

ZEITSCHRIFT  
für  
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)  
und  
Pflanzenschutz

mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten  
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

45. Jahrgang.

Dezember 1935

Heft 12.

**Originalabhandlungen.**

**Schädigungen und Krankheiten der Ölbohne (Soja), soweit  
sie bisher in Europa bekannt geworden sind.**

Vom Leiter des Versuchswesens an der Sieb.-Sächs. Landw. Lehranstalt  
zu Mediasch, Siebenbürgen, Rumänien, Dr. Arnold Kornfeld.

Mit 4 Tabellen und 25 Abbildungen.

Stoffübersicht: Ausbreitung des europäischen Sojabauens in den letzten  
Jahren. — Krankheiten der Pflanze.

- a) Unkräuter.
- b) Krankheiten physiologischer Natur:
  - 1. Saurer Boden,
  - 2. Trockenheit,
  - 3. Mangelercheinungen,
  - 4. Frost,
  - 5. Hagel und Verschlämmung,
  - 6. Unzweckmäßige Ernte und Lagerung.
- c) Tierische Schädlinge:
  - 1. Wild,
  - 2. Insekten,
  - 3. Andere Tiere.
- d) Kleinlebewesen:
  - 1. Pilzkrankheiten,
  - 2. Bakteriosen.
- e) Krankheiten unbekannter Natur.  
Sojaschutz.

Mit der zunehmenden Verbreitung einer Kulturpflanze haben auch  
Krankheitserreger und andere Schädlinge mehr Gelegenheit zu wirken

und so ist es nicht zu verwundern, daß mit der von Jahr zu Jahr größer werdenden Anbaufläche auch die Öl- oder Sojabohne in verstärktem Maße Schädigungen ausgesetzt ist und sein wird. Daß die Sojafläche in Europa sprunghaft steigt, zeigt am besten Rumänien, wo, von Versuchsflächen abgesehen, Sojabohnen heute eine 3500 mal größere Fläche bedecken als vor vier Jahren. Ähnlich liegen die Verhältnisse in der Cechoslovakei, Ungarn und Jugoslawien, also in jenen Ländern, die für das Deutsche Reich Samen liefern sollen. Aber auch im Deutschen Reiche selbst ist bekanntlich die Sojafläche im Rahmen des Eiweiß- und Fettbeschaffungsplanes der Regierung stark gestiegen. — Und schon hört man von Schädigungen der Ölbohnepflanzen hier wie dort: teils sind es Kerbtiere, teils Wildarten, teils Kleinlebewesen. Es mag daher geboten sein, jene Schädigungen aufzuzeigen, die bereits in Europa festgestellt worden sind und darauf hinzuweisen, welchen Angriffen die Soja in anderen Anbaugebieten ausgesetzt ist.

Bei der Einführung einer Kulturpflanze in ein neues Anbauggebiet können zweierlei Befallsarten möglich sein: es können bereits vorhandene Schädlinge und Krankheitserreger, in unserem Falle in erster Linie Leguminosenfeinde, sich des neuen Ankömmlings bemächtigen; es können aber auch mit Samen oder Pflanzenteilen Schädlinge eingeschleppt werden, die dann sogar auf Pflanzen, die im neuen Anbauggebiet beheimatet sind, übergreifen können. Ein Beispiel für den ersten Fall bietet der Drahtwurmbefall auf den Maisfeldern, die ja heute in Deutschland nicht mehr selten sind. Für den zweiten Fall sei ein warnendes Beispiel der Kartoffelkäfer, der zum letztenmal im vergangenen Jahr nur unter größter Anstrengung von der gegen ihn eingesetzten SA und SS auf deutschem Boden unterdrückt werden konnte.

Wir könnten die Schädigungen der Soja auch von diesem Gesichtspunkte aus einteilen, wir wählen aber mit Absicht die heute übliche Übersicht, derzufolge besprechen wir zuerst:

a) Die Unkräuter: Schon Haberlandt hat im Jahre 1878 in seiner grundlegend gewordenen Schrift über die Sojabohne betont, wie wichtig es sei, den Boden, der Soja tragen soll oder trägt, unkrautfrei zu halten. Seit 1912 wird an der Sieb.-Sächs. Landw. Lehranstalt die Ölbohne gebaut, seit Jahren auch im großen. Immer wieder hat sich dies bewahrheitet: je reiner der Boden, um so reiner bleibt er auch nach der Soja, Je besser die erste Handhacke durchgeführt wird, um so weniger Arbeit bedarf es später. Im Jahre 1934 wurde ein Versuch unternommen, der bezweckte den zahlenmäßigen Nachweis zu erbringen, daß Verunkrautung von Sojafeldern zu schweren Ertragsminderungen führt. Die Versuchsparzellen waren 50 qm groß und lagen nebeneinander. Es wurde bei viermaliger Wiederholung je eine Parzelle normal bearbeitet,



d. h. dreimal gehackt, eine zweite Parzelle während der ersten — wichtigsten — Hacke nicht mitbearbeitet, eine dritte Tafel auch während der zweiten Hacke nicht betreten und die letzte Parzelle lediglich vor der Blüte nur gejätet. Das Ergebnis, von dem auch Abbildung 1 Zeugnis ablegt, war überraschend (Abb. 1). Es ist in Form einer Tabelle niedergelegt.



Abb. 1. Bei ungenügender Hacke verunkrautete Soja.

Tabelle 1. „Unkrautversuch“ — Samenerträge.

Wiederholung	normal bearbeitet				erste Hacke ausgeblieben				1. u. 2. Hacke ausgeblieben				nur gejätet			
	Ertrag		Güteklasse		Ertrag		Güteklasse		Ertrag		Güteklasse		Ertrag		Güteklasse	
			%				%				%				%	
	kg	1	2	3	kg	1	2	3	kg	1	2	3	kg	1	2	3
a	24,20	23	57	20	20,50	14	59	27	14,60	11	56	33	8,30	12	48	40
b	23,40	28	58	14	19,30	17	58	25	14,00	15	52	33	9,10	12	43	45
c	24,00	31	56	13	20,20	18	60	22	13,50	12	60	28	8,20	10	46	44
d	23,60	26	56	18	18,80	13	62	25	14,70	14	54	32	8,80	14	45	41
M	23,80	27	57	16	19,70	15,5	59,5	25	14,20	13	55,5	31,5	8,60	12	45,5	41,5
m ±	0,185				0,560				0,280				0,214			

Der Vollständigkeit halber wurden auch die Erträge der Nachfrucht, neuerlich Soja, festgestellt. Da zeigte sich die interessante Tatsache, daß die schlecht gepflegten Flächen auch im folgenden Jahre — 1935 — einen bedeutenden Ausfall gegenüber den im guten Kulturzustand befindlichen Versuchspartzen aufwiesen. Dies ist wohl in erster Linie auf den Wasserbedarf des Unkrautes zurückzuführen, der gegenüber

Soja bedeutend größer ist, dann aber auch darauf, daß die Bodengare in verunkrautetem Boden nie jenen Grad der Vollkommenheit erreicht wie im reinen Sojafeld, desgleichen wird die Aufschließung der tieferen Bodenschichten durch einen geschlossenen Sojabestand viel gründlicher erfolgen als durch verunkrautete Bestände, die zum großen Teil aus Flachwurzlern bestehen.

Es muß allerdings hervorgehoben werden, daß der Versuchsboden, schwerer Lehm, zu den „Minutenböden“ zu zählen ist und leicht zur Ver-



Abb. 2. Zwei Keimlinge. Links im Unkraut gewachsen. Rechts von einer 14 Tage später gesäten Fläche reinen Bodens.

unkrautung neigt. 1934 war aber kein ausgesprochenes Unkrautjahr wie es 1935 ist. Im Laufe des Versuchsjahres wurden folgende Unkräuter im Sojabestand gefunden: *Atriplex patulum*, *Chenopodium polyspermum*, *Polygonum persicaria*, *Capsella bursa pastoris*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvense* (zur Zeit der Sojareife besonders gefährlich!), *Equisetum arvense*.

Außer diesen Pflanzen finden sich in der Soja der hiesigen Gegend noch folgende: *Atriplex hortense*, *Chenopodium viride*, *Polygonum aviculare*, *Veronica spicata*, *Veronica agrestis*, *Solanum dulcamare*, *Physalis alkekengi*, *Hyoscyamus niger* (besonders auf Böden, die mehrmals hintereinander Soja tragen), *Carduus crispus*, *Senecio jacobaea*, *Hieracium vulgatus*, *Sorghum vulgare*, *Agriopyrum repens*, *Bromus mollis*, *Adonis aestivalis*, *Galium aparine*, *Thlaspi arvense*.



Daß es den jungen Sojapflänzchen in stark verunkrauteten Böden durch das Blattgewirr der Unkräuter hindurchzudringen unmöglich ist, zeigen die beiden neben abgebildeten Pflänzchen (Abb. 2)

Das linke Pflänzchen stammt von einer „Unkrauttafel“ und ist zwei Wochen älter als die beiden rechten Pflanzen, die aus einem ordentlich gepflegten Felde stammen. Das Pflänzchen aus der Unkrauttafel muß zur Ausbildung des langen Stengels die gleiche Energie aufwenden, die eine Pflanze im unbehinderten Raume zur Ausbildung von Blattmasse benötigt, worauf die Assimilation dort naturgemäß bedeutend früher einsetzt. So kommt es, daß Keimlinge, die in dergeschilderten Art verschieden gewachsen waren, nach vier Wochen Gewichtsunterschiede von 24—37 v. H. zeigten.

Von den oben genannten Unkräutern spielt besonders der Mohar (*Sorghum vulgare*) eine große Rolle. Gegen ihn wie gegen die *Chenopodium*- und *Atriplex*-Arten hat die Ölbohne eine gewisse kämpferische Schwäche, wie ich dies bereits einmal vor Jahren in der D.L.P. betont habe (13). Der Antagonismus zwischen Soja einerseits und den genannten Pflanzen andererseits äußert sich vor allem darin, daß es diesen Unkräutern immer wieder gelingt, in die breiten, schützenden Sojastauden hineinzuwachsen, sodaß sie oft nicht beachtet werden, solange sie kleiner oder ebenso

hoch sind wie die Sojastauden. Dann kommt es manchmal vor, so z. B. heuer, daß sich dann mit einem Male schlagartig Hunderte dieser Unkräuter über die Sojapflanzen erheben und, soll es nicht zur Versäuerung kommen, muß dann schleunigst gejätet werden (Abb. 3).

Nach all dem Gesagten ist es einleuchtend, daß sich jene Sorten als widerstandsfähiger gegen das Unkraut erweisen werden, die dem sog. „Besenwuchs“ entsprechen. Es sind dies Sorten, deren Seitentriebe unmittelbar neben dem Haupttrieb steil aufragen. Dadurch unterscheiden sie sich von den Sorten mit „buschigem Wuchs“, die sich unmittelbar über dem Erdboden breit verzweigen. Im Schutze dieser Seitentriebe kann sich das Unkraut leicht entwickeln. — Genaue Be-



Abb. 3. *Chenopodium polyspermum* mitten in einer Sojastauden.

obachtung und sorgfältiges Hacken, insbesondere genaue Durchführung der ersten Handhacke werden aber in den meisten Fällen das Unkraut niederhalten.

b) Krankheiten physiologischer Natur: Umweltfaktoren können das Leben der Sojapflanze entscheidend beeinflussen. Wenn im vorigen Abschnitt die Forderung erhoben wurde, Soja brauche gut bearbeiteten Boden, so ist eine Ergänzung notwendig: In Böden mit stauender Nässe und in saurem Boden ist Anbau von Ölbohnen unmöglich.

1. Saurer Boden führt zu krankhaften Zuständen, die sich im ganzen Aufbau der Pflanze äußern: die Wurzeln sind häufig blasig aufgetrieben und zerplatzen, sodaß der Leitstrang freigelegt wird. Eindringen von Kleinlebewesen und Absterben der Wurzel, nachher der ganzen Pflanze, sind dann zu meist die Folge (Abb. 4).



Abb. 4. Keimling aus saurem Boden.

Es ist hier noch nie die Beobachtung gemacht worden, daß sich in saurem Boden Knöllchen bei selbst stärkst geimpften Samen gebildet hätten, während in neutralem oder leicht alkalischem Boden bei nur schwacher Impfung mit allen hier erprobten Impfkulturen reichlich Knöllchen zu beobachten waren. Die pH-Grenze für die Anbauwürdigkeit des Bodens schwankt nach der Sojasorte. Im allgemeinen kann gesagt werden, daß pH gleich 4,6 die Grenze darstellt, bis zu der ein Boden noch als Sojaboden bezeichnet werden kann. Ein diesbezüglicher Versuch mit Boden von pH 4,8 und mit einem neutralen Boden ergab folgendes Bild für die beiden Sorten „Violamanchu“ und „Brillmayers SS 14“: Wenn die Erträge in neutralem Boden gleich 100 waren, so gab die erste Sorte im Versuchsboden 93,30 und die SS 14 nur 59,48. Während die eine Sorte also nur einen geringen Ertragsrückgang zeigte, wurde der Ertrag der anderen Sorte fast bis auf die Hälfte herabgedrückt. Dieser Versuch und ähnliche in der gleichen Richtung unternommene Untersuchungen sagen uns, daß auf sauren Böden Ölbohnen nicht angebaut werden sollen.

2. Bezüglich Trockenheitsempfindlichkeit wurde ähnlich wechselndes Verhalten von Sorte zu Sorte beobachtet. Die Soja gehört zu dem Pflanzenkreis, der lange Trockenzeit leicht überwindet. Die Saugkraftmessungen, die an unserem Institute durchgeführt wurden und werden, klären diese Fragen z. T. auf. Es hat sich gezeigt, daß hohes Saugkraftmaximum verbunden ist mit großer Trockenheitswiderstandskraft und umgekehrt. Das folgende Bild zeigt zwei Pflanzen: die eine, stark angewelkt, ist eine Sorte von niederem Saugkraftmaximum, die andere noch straff, hat hohes Saugkraftmaximum. Es



ist die hier als Vergleichssorte stark verwendete „Gelbe Dobrudschaner“. Der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens wurde natürlich in beiden Gefäßen genau gleich gehalten (Abb. 5).

Nach den hier gemachten Untersuchungen sind kleinkörnige Sorten im allgemeinen gegen Trockenheit widerstandsfähiger als großsamige Sorten. Schwarzschalige Sorten überdauern Zeiten großer Trockenheit gleichfalls besser als gelbschalige. Es gilt auch für die Ölbohne das Ge-



Abb. 5. Von einem Triebkraftversuch ist bei gleichen Wassergaben die linke Pflanze bereits fast welk. Die beiden Pflanzen rechts einer anderen Sorte sind noch straff.

setz: jene Organe werden geschädigt, die während der Trockenperiode in Ausbildung begriffen sind. Trockenzeit während des Blühens verkürzt wohl das Wachstum ganz wesentlich — das Jahr 1935 bildete hier wieder einmal ein Beispiel hiefür — gleichwohl kann es dadurch auch zu ganz wesentlichen Ertragskürzungen kommen. So waren heuer festzustellen: hoher Hundertsatz an gedrückten Samen, Verscheitern der Wipfelblüten, die oft ohne aufzublühen vertrocknet sind, schwache Ausbildung des Stengelparenchyms, sodaß es zu Lagerung schwach-

stengliger Sorten kam. Schließlich kann es bei übergroßer Hitze nach der Vollreife zu starkem Körnerverlust durch Aufspringen der Hülsen kommen. Dies muß bei der Soja als eine krankhafte Erscheinung gewertet werden, denn normalerweise öffnet die Ölbohne ihre Hülsen nicht.

Lang andauerndes Regenwetter kann gleichfalls zu unnatürlichen Zuständen in der Entwicklung führen: die Reifezeit wird lange hinausgeschoben — dies war z. B. 1933 hier der Fall. Dann ist natürlich die Gefahr groß, daß ein Frühfrost viel vernichtet. Manchmal stellt sich aber auch eine Art Chlorose ein, die mit einer Wachstumstockung verbunden ist. Bei folgendem Schönwetter verschwindet die Verfärbung langsam, doch gehen dabei immer viele Blätter verloren, die vorzeitig



Abb. 6. Ölbohnensblätter mit Blattflecken als Folge von Kalimangel.

abgeworfen werden. Die Schädigungen durch zu lange Regenzeit sind immer größer als die durch lange dauerndes Trockenwetter, besonders was die Ertragsmenge betrifft. Sojasamen, die aus einem Trockenjahr stammen, sind immer widerstandsfähiger gegen Speicherschädlinge — z. B. Schimmelbefall — als solche aus einem nassen Jahr oder gar feucht eingebrachte Samen. Diese müssen nach der Ernte besonders sorgfältig behandelt werden, davon aber später.

3. Mangelercheinungen: Der Nährstoffbedarf der Ölbohne muß unter allen Umständen sichergestellt sein, sonst kommt es zu Krankheitserscheinungen, wie ich sie z. B. für Kali seinerzeit nachweisen konnte (9). Es sei die auf Kalimangel beruhende Blattfleckenkrankheit kurz beschrieben: es zeigen sich, manchmal nach vorhergegangener Chlorose, manchmal ohne eine solche, auf der Blattspreite Flecken von unregelmäßiger Form und vorerst gelbgrüner, später ockergelber bis brauner Farbe, die einen Welkevorgang einleiten. Blatt, Blattstiel und Stengel werden davon ergriffen und eine Art Notreife ist die Folge. Manchmal ist längs der Blattadern eine tiefe Bräunung zu bemerken, manchmal auch Anthocyaneinlagerung im Stengel. Gipfelblüten wurden



oft gar nicht ausgebildet und an den Samen zeigten sich auch Notreifeerscheinungen, die Schalen sprangen auf. Anatomisch war zu beobachten: Schrumpfung der Leitbündel von unten her, teilweise Farbstoffeinlagerung im Grundgewebe des Stengels, in den Blättern schließlich allmähliche Verfärbung der Chloroplasten von dunkel bis hell, dann Umschlag in Braun. Die abgestorbenen Zellen waren stärkefrei, die Nachbarzellen zeigten starke Stärkeanschoppungen. In der Trockenmasse kranker Pflanzen war eine mehr oder weniger große Kalidepression feststellbar, sie betrug bei den Wurzeln 15,8, beim Stengel 20,5 und in den Blättern 28 v. H. Unsere Versuche haben ergeben, daß Zufuhr von  $K_2O$  entweder in Form von Salzen (wir haben das 40%ige verwendet) oder in Form von Stalldünger günstige Wirkungen erzielt. Es muß noch betont werden, daß Kalimangel die Keimfähigkeit und Triebkraft der Samen herabsetzt. Im Gefolge dieser Krankheit treten gewöhnlich auch andere Krankheitserreger auf, z. B. Rost- und Brandpilze, von denen noch die Rede sein soll. Vorbeugende Maßnahmen sind besonders dort am Platze, wo Soja hinter Ölbohne ein großes Kalibedürfnis hat (Abb. 6 und 7).

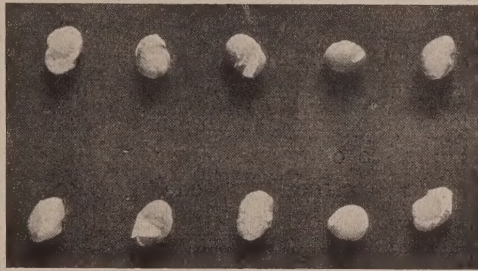


Abb. 7. Infolge Kalimangels aufgesprungene Samen.

#### Phosphormangel

äußert sich wohl nicht in krankhaften Zuständen der Sojapflanzen während des Wachstums, wohl aber in starker Ertragsminderung gegenüber richtig genährten Pflanzen. Wo  $P_2O_5$  reichlich im Boden vorhanden war, war auch die Wachstumszeit eine wesentlich kürzere. So reiften „Phosphorpflanzen“ um 11 Tage früher als Pflanzen, denen Phosphor in ungenügender Menge zur Verfügung stand. Diese Tatsache wird dort besondere Bedeutung erlangen, wo Soja zum ersten Male angebaut wird und sie zu diesem Zwecke einer Samenimpfung unterzogen wird. Diese hat nämlich zur Folge, daß die Reifezeit wesentlich hinausgeschoben wird. Eine entsprechende gleichzeitige  $P_2O_5$ -Düngung hebt diesen Übelstand auf. Im abgelaufenen Versuchsjahre konnte ich im übrigen auch morphologische Veränderungen phosphorhungriger Pflanzen feststellen: die Keimlinge zeigten eigentümliche Kümmerformen und führten z. T. zu frühzeitigem Absterben der Pflanzen im Jugendstadium, beginnend bei den Keimblättern. Diese starben auffallend früh ab, das Wurzelwerk wurde nur kümmerlich ausgebildet. Beobachtung und Prüfung dieser Er-

scheinungen soll Gegenstand ausgedehnter Untersuchungen an unserem Institute sein.

Über Kalkmangel berichten wohl amerikanische Forscher eingehend, doch konnte auf dem europäischen Festlande bisher nichts derartiges beobachtet werden. Hier in Siebenbürgen sind die Böden im allgemeinen kalkarm, trotzdem leidet die Soja hier keinen Kalkmangel. Von einer „Umfallkrankheit“, die Albrecht (1) mit Kalkmangel erklärt, war ebensowenig zu bemerken.

Andere Mangelerscheinungen der Ölbohne sind nur von theoretischem Interesse.

4. Frostschäden: Die Ölbohne ist eine Pflanze, die in allen ihren Entwicklungsstadien, mit Ausnahme der Blütezeit, als frostwiderstandsfähig gelten kann. Daher ist es zu verstehen, daß Schaden durch tiefe Temperaturen hier bislang überhaupt nicht beobachtet worden sind, denn zur Zeit der Blüte — Juni, Juli — sind Spätfröste Hundertjahrserscheinungen. Ausnahmen läßt aber das Versuchsfeld und der Zuchtgarten zu, wo zur Auffüllung von Lücken alljährlich Nachsaaten vorgenommen werden, die dann in der zweiten Hälfte September, wenn die ersten Frühfröste eintreffen, oft mitten in der Blüte sind. Unter diesen Umständen wurden ausgedehnte Beobachtungen gemacht, daß das „Erfrieren“ von Sojapflanzen von verschiedenen Umständen abhängt: es gibt kältestarke und kälteschlappe Sorten. Weit wichtiger ist aber der Ernährungszustand der Pflanzen bzw. die Zellsaftkonzentration. Je größer seine Dichte, umso stärkeren Widerstand setzt die Soja dem Kältetod entgegen. Ein Abfrieren der Ölbohne bei Temperaturen über dem Nullpunkt wurde hier überhaupt nicht beobachtet.

Wir haben mit Hilfe eines elektrischen Eisschranks von Siemens-Schuckert die Frage der Frostwiderstandsfähigkeit der Soja genauer Prüfung unterzogen. Die nächste Übersicht (S. 587) gibt darüber Auskunft.

Das Nähere ist der besonderen Arbeit (10) zu entnehmen. Aus den Zahlen geht deutlich hervor, daß sowohl  $P_2O_5$ -Gaben als auch Kalidüngung die Widerstandskraft gegen tiefe Temperaturen, selbst in der Blütezeit, ganz wesentlich hebt. Deshalb ist aus diesem Grunde für jene Gegenden, wo die Soja spät reif wird, sodaß die Gefahr von Frühfrösten groß ist, dann aber auch dort, wo die Ölbohne als Zwischenfrucht in die Stoppel, etwa als Heu- oder Gärpflanze, eingesät wird, reichliche Kali- und Phosphordüngung anzuraten.

Nach unseren Beobachtungen schadet Frost, der die Soja zu einer Zeit trifft, da die Samen wohl noch grün, aber voll ausgebildet sind, nicht allzusehr. Es verkümmert wohl ein Teil der Körner, der Großteil aber entwickelt sich noch zu brauchbarer, keimfähiger Ware, wenn nach dem Frost gleich eine Reihe warmer Tage kommt, in der die Körner



Tabelle 2, Frostschutz durch Kaligaben.

D ü n g u n g		keine			einf. Kaligabe			dopp. Kaligabe		
Temperatur Grad C		— 2	— 4	— 7	— 2	— 4	— 7	— 2	— 4	— 7
Entwickls.- zustand der Pflanzen	Art der Schädigungen	Hundertsatz der Pflanzen								
Keimblätter ausgebildet	ohne Schaden	82,5	57,5	32,5	92,5	67,5	40,0	90,0	82,5	55,0
	leichter Schaden	12,5	35,0	52,5	5,0	32,5	55,0	10,0	12,5	42,5
	vernichtet	5,0	7,5	15,0	2,5	00,0	5,0	00,0	5,0	2,5
2 Paar Seiten- triebe	ohne Schaden	42,5	7,5	2,5	57,5	32,5	10,0	75,0	52,5	7,5
	leichter Schaden	32,5	77,5	17,5	25,5	60,5	32,5	17,5	40,0	62,5
	vernichtet	25,0	15,0	80,0	17,5	7,5	57,5	7,5	7,5	30,0
Pflanzen in Vollblüte	ohne Schaden	10,0	5,0	00,0	35,0	10,0	00,0	45,0	25,0	10,0
	leichter Schaden	85,0	30,0	5,0	55,0	70,0	80,0	40,0	60,0	65,0
	vernichtet	5,0	65,0	95,0	10,0	20,0	20,0	15,0	15,0	25,0
halbreife Hülsen	ohne Schaden	37,5	12,5	00,0	37,5	62,5	25,0	87,5	68,7	43,7
	leichter Schaden	31,5	56,3	68,7	37,5	18,7	50,0	6,2	25,0	37,5
	vernichtet	31,0	31,2	31,3	25,0	18,8	25,0	6,3	6,3	18,8

gut ausreifen können. Vom Frost geschädigte Sojapflanzen können aber auch ohne Eiweißverlust für die Wirtschaft sofort ensiliert werden.

5. Hagel und Verschlämmung: Wir konnten hier im Laufe der Jahre leider auch viel Erfahrung bezüglich Widerstandsfähigkeit der Soja gegenüber Hagelschäden und Verschlämmung sammeln. Wenn sich Hagel mit Regen einstellt, so ist der dadurch angerichtete Schaden zumeist geringfügig. Wenn aber ausschließlich Schloßen fallen, so werden meist viel Blätter verletzt. An den Wundstellen wird ein Kallus gebildet, aber die Assimilationsfläche ist immerhin verkleinert; die Blattstiele der Soja sind verhältnismäßig steif und trifft ein Hagelkorn diese, so brechen die Blätter gewöhnlich ab. Der Hagelschaden war immer dann am größten, wenn er die Ölbohne in ihrer empfindlichsten Zeit, während der Blüte, traf. Das schwerste Hagelwetter ging über unsere Kulturen am 24. Mai 1931 nieder und dauerte 1½ Stunden. Damals hatte die Soja das zweite und dritte Blattpaar entwickelt. Die Gefäßversuche waren in der Entwicklung fortgeschrittener. Dort, wo die Entwicklung nicht über das dritte Blattpaar vorgeschritten war, war später von einer Schädigung kaum etwas zu spüren. Die Pflanze ist bis zu diesem Stadium in allen ihren Teilen noch so elastisch, daß sie den Schloßen noch gut ausweichen kann. Jene Pflanzen aber, die an den Blütenknospen oder an der offenen Blüte getroffen wurden, waren meist verloren. Sie blieben auch im weiteren Wachstum auffallend zurück und waren zur Reifezeit der verschonten Pflanzen noch grün.

Vielfach wurde Eindringen von Parasiten in die Hagelwunden beobachtet. Es zeigten sich, von der Wundstelle ausgehend, brandartige Erscheinungen, die zum frühen Absterben von ganzen Seitentrieben führten und sichtlich auf sekundäre Einwirkung von Mikroben beruhte. Im allgemeinen haben wir den Eindruck, daß die Soja zu den ziemlich hagelbeständigen Pflanzen gehört.

Bedeutend schwererer Natur waren dagegen die Schäden, die durch Zuschlämmen des Bodens bei starken Regengüssen hervorgerufen worden sind. Auf unseren schweren Schwemmlandböden kam es manchmal vor, daß die Sojapflanzen durch das Regenwasser umgerissen und dann in den Feinerdeschlamm geradezu eingehüllt wurden. Solche Felder, die meist an leichten Hängen gelegen waren, sahen dann traurig aus und es hatte unmittelbar nach dem Unwetter den Anschein, als käme keine einzige Pflanze mehr auf. In jedem Fall ist sofortiges Lockern des Bodens zwischen den Pflanzreihen geboten, sobald die Erde oberflächlich abgetrocknet ist, am besten erst mit dem Grubber, dann mit der Hackmaschine oder dem Stoßpflug. Längeres Zuwarten mit dieser Arbeit führt unweigerlich zum Verlust der ganzen Fechung, denn die Assimilationsfläche der Pflanzen ist oft bis auf ein Zehntel herabgesetzt und durch das Durchstoßen müssen sie geradezu aus dem Schlamm gewühlt werden. Werden blühende Pflanzen in schwerem Boden von solchen Regengüssen getroffen, so sind sie meist bis auf wenige verloren. Dann ist es am besten, das Feld gleich umzuackern und neu zu besäen, an eine Samenernte ist dann aber wohl nicht mehr zu denken.

Sojapflanzen, die einmal während ihres Wachstums in der geschilderten Art eingeschlämmt worden sind, sind immer chlorotisch und eine Stickstoffgabe, am besten in energisch wirkender Form, z. B. als Harnstoff, hat sich in diesem Fall gut bewährt, obwohl sie der Theorie widerspricht. Man kann sich ihre günstige Wirkung aber so erklären: durch das Festschlämmen des Bodens ist auch sein Bakterienleben unterbunden, mithin auch die für die Soja so wichtigen Knöllchenbakterien. Durch Luftzufuhr und gleichzeitige Stickstoffgaben aber werden diese angeregt und Stickstoffassimilation und damit Bildung neuer Substanz durch die Pflanzen gehen wieder vor sich. Im übrigen haben gerade die Versuche der letzten beiden Jahre ergeben, daß kleine Stickstoffgaben gerade von der Soja günstig verwertet werden.

6. Unzweckmäßige Ernte und Lagerung: Durch unsachgemäße Behandlung reifer Pflanzen und Körner werden weit größere Verluste herbeigeführt als man gemeinhin annimmt. Wenn in manchen Werken über Sojabau davor gewarnt wird, die Ölbohnen allzulange am Stengel stehen zu lassen, weil die Gefahr des Aufspringens der Hülsen



und damit großer Verluste bestehe, so muß hier gesagt werden, daß nach unseren Erfahrungen Soja nur dann aufspringt, wenn sie vollreif geworden und einigemale in diesem Zustand wechselndem Regen und Sonnenschein ausgesetzt ist. Die Fehlmeinung vom Aufspringen der Hülsen hat Ursache zu schweren Fehlern im Sojabau gegeben: vielfach wurde zu früh geerntet und die Folge war dann, daß die eingebrachten Samen zu wasserreich waren und damit der Einwirkung von Mikroben nur zu leicht zum Opfer fielen. Dies um so mehr dann, wenn die Pflanzen nicht einmal zur Nachreife auf dem Felde belassen, sondern gleich gedroschen wurden. Unsere Forderung ist heute: vollständige Reife abwarten, d. h. die Samen müssen in den Hülsen „klappern“, Eindrücke, die man mit dem Fingernagel in die Samenschale macht, dürfen nicht lange sichtbar bleiben. Bei der Sojakultur ist richtige Ernte für den End-erfolg maßgebend. Sobald die Vollreife eingetreten ist, muß geerntet werden, einmal, um Beregnung zu vermeiden, dann aber auch, weil das Unkraut sofort aufzuschießen beginnt, sobald die Sojablätter abgefallen sind. Insbesondere die Ackerwinde, *Convolvulus arvensis*, schlingt sich dann gern um die Stengel der Sojapflanzen, wodurch unnötig viel Feuchtigkeit in die Sojahaufen kommt und die Gefahr des Faulens eintritt. Auch wenn die Soja in Kapellen oder in Haufen geerntet längere Zeit auf dem Felde steht und öfters beregnet wird, kommt es manchenorts zum Aufspringen der Hülsen, damit zu Körnerverlusten. Sobald eine Nachtrocknung auf dem Felde, sofern sich eine solche überhaupt als notwendig erwiesen hatte, beendet ist, soll eingefahren und möglichst bald gedroschen werden.

Wenn man Wert darauf legt, daß die Sojasamen beim Drusch nicht zerschlagen werden, muß der Dreschkorb entsprechend weit gestellt werden, was durch Probedrusch festgestellt werden muß, und die Trommel soll nicht mehr als 1000 Umdrehungen machen.

Beinahe noch wichtiger als zeitgerechte und richtige Ernte ist die sachgemäße Aufbewahrung der Körner. Hiefür gilt: nicht höher als 5 cm schütten und anfangs täglich mehrmals gut rühren. Wenn zur Druschzeit trockenes, sonniges Wetter herrscht, empfiehlt sich ein anfängliches Trocknen im Freien auf Plachen oder im Luftzug der Tenne und dergl. Der Schüttboden soll trocken und luftig sein. Insbesondere, wenn es sich um die Erzeugung von Saatgut handelt, ist sehr darauf zu sehen, daß die Samen gut gelagert werden, sonst ist der Verlust durch Verschimmeln sehr groß, abgesehen davon, leidet aber auch die Keimfähigkeit durch unrichtiges Lagern mehr als bei jeder anderen Kulturpflanze. Dies geht z. B. aus folgender Übersicht hervor, die Zahlen aus unserem Wirtschaftsbetrieb aufzeigt. Es sei betont, daß die Samen der Versuchswirtschaft besonders sorgfältig geerntet werden, aber auch die Wirtschaft, aus der die Vergleichssamen stammten, ist durchaus

fortschrittlich geleitet. Dennoch ergeben sich große Unterschiede in der Keimfähigkeit und vor allem nimmt diese bei den nicht ganz sorgfältig behandelten Samen rapid ab.

Tabelle 3. Lagerung und Keimfähigkeit.

Zeit der Probe	Probe	Soja vom Versuchsfeld	Bohnen aus einer Wirtschaft
Herbst 1931 . . . . .	1	89,50	90,20
	2	90,30	87,50
	3	87,00	87,20
	4	89,20	89,00
	M	89,00	88,47
	m $\pm$	1,60	0,695
Frühjahr 1932. . . . .	1	95,80	87,30
	2	96,30	85,70
	3	96,40	88,00
	4	95,70	85,40
	M	96,05	86,60
	m $\pm$	0,186	0,624
Sommer 1932 . . . . .	1	95,00	83,00
	2	94,30	82,70
	3	94,70	80,90
	4	93,80	84,50
	M	94,45	82,78
	m $\pm$	0,210	0,748
Herbst 1932 . . . . .	1	93,10	83,80
	2	93,40	80,50
	3	92,80	79,50
	4	93,50	80,40
	M	93,20	81,05
	m $\pm$	0,165	0,948
Frühjahr 1933. . . . .	1	93,40	78,20
	2	93,00	76,90
	3	93,10	76,70
	4	92,80	77,40
	M	93,07	77,30
	m $\pm$	0,120	0,337

Es wurde hier untersucht, welche Kleinlebewesen an der Zerstörung der Sojasamen beteiligt sind. Im ersten Stadium ist es gewöhnlich *Bact. fluorescens*, *Bact. prodigiosum* und andere Aerobier, *Bact. prodigiosum* wurde besonders häufig dann bemerkt, wenn die Samen stark



feucht eingelagert worden waren. Später traten Schimmelpilze in Tätigkeit, besonders *Penicillium glaucum* und *Aspergillus niger*, sowie einige Mucorstämme. Einigemal beobachtete ich auch schleimige Zersetzung der Körnermasse, doch hatte ich keine Gelegenheit, den Erreger dieser krankhaften Veränderung festzustellen.

c) Tierische Schädlinge: Groß ist im Laufe der Jahre die Zahl der Tiere geworden, die der Ölbohne in Europa Schaden zufügen. Während früher nur Wildschaden an Sojakulturen zu verzeichnen war, treten seit einer Reihe von Jahren auch aus anderen Tiergruppen Schädiger auf, die viel zu schaffen machen.

1. Wild: Wo immer Soja gebaut wird, stellt sich der Feldhase (*Lepus timidus*) ein. Er bevorzugt junge Pflanzen und frißt ihre Blätter



Abb. 8. Hasenfraß.

und Keimspitzen ab. Der dadurch angerichtete Schaden ist sehr wechselnd. Dort, wo größere Ölbohnflächen vorhanden sind, sind zumeist nur die Pflanzen der Feldränder benagt. Auf kleineren Sojafeldern ist es aber vorgekommen, daß die Hälfte aller Pflanzen angefressen war. Das führt dann oft zu spätem Ausreifen der Pflanzen, zum mindesten zu ungleichem Reifen mit seinen Nachteilen. Schutz gegen Hasen bietet nur Abschluß im Rahmen der Jagdgesetze und Wartung der Felder, wenn die Pflanzen noch jung sind. Später legt der Hase in Sojaschlägen wohl sein Lager; Fraß an älteren Pflanzen ist hier aber noch nicht beobachtet worden (Abb. 8).

Vereinzelt treten in einzelnen Gegenden Europas, z. B. in Niederösterreich, Kaninchen (*Lepus caniculus*) in der Soja auf. Auch hier hilft nur systematischer Abschluß und Treibjagden.

Im Jahre 1934 wurde aus verschiedenen Gegenden Siebenbürgens Schaden durch das Reh (*Capreolus Capreolus*) gemeldet. Es ist leicht möglich, daß diese Wildart dort, wo sie eifrig gehegt wird, noch ein schwerer Sojaschädling werden kann, denn die Berichte, die mir zu-

gekommen sind, sprechen nicht nur von Fraß, sondern auch von Verwüstung durch Rehe. Bisher hat man in der Mediascher Gegend, wo seit dem Krieg die Rehbestände fast vernichtet waren und durch waidgerechte Hege erst in den letzten Jahren wieder bedeutender geworden sind, noch keine Schädigung beobachtet.

Dagegen hat das Wildschwein in einigen Sojabeständen der Umgebung in den letzten Jahren schweren Schaden gemacht. In diesem Zusammenhang ist es wohl interessant zu hören, daß auch in die Sojabestände Javas manchmal Wildschweinherden einfallen und arge Verwüstungen anrichten.

Aus Mähren wird mir Fraß und Verwüstungen von Sojafeldern durch den Hirsch gemeldet.

2. Insekten: Ursprünglich hatten wir in unseren Sojaschlägen Schaden durch den Engerling des Maikäfers (*Melolontha vulgaris*). Es ist aber verhältnismäßig einfach, die Eiablage des Weibchens zu verhindern. In Maikäferflugjahren, also jedes 3.—4. Jahr, wartet man mit der Saat bis nach dem Flug der Käfer, der hier etwa Mitte Mai beendet ist. Vor dem Flug der Tiere ist es aber notwendig, den Boden glatt zu walzen. Unsere Beobachtungen haben nämlich folgendes Ergebnis gehabt: Das Maikäferweibchen läßt sich zur Eiablage nieder, sucht sich auf dem Boden eine Stelle, wo es leicht in die Erde eindringen kann, also gut gekrümelte Stellen, am liebsten frisch geackertes Land, aber auch begraste Stellen, Wiesen, Weiden und Raine, dort kriecht es ein und legt seine Eier ab. Meist sind aber gerade die Felder der tüchtigsten Bauern gut gekrümelte und bieten dem Maikäferweibchen gute Gelegenheit zur Eiablage. So kam es oft vor, daß gerade in solchen Wirtschaften die größten Engerlingsmengen gefunden und die schwersten Schäden durch ihren Fraß festgestellt worden sind. Die hier angestellten Versuche haben nun ergeben: mit Papier (entsprechend imprägniert) abgedeckter Boden wurde wohl befliegen, das niedergegangene Weibchen kriecht eine Zeitlang umher und sucht nach einer günstigen Stelle zum Einkriechen in die Erde. Wenn ihm dies längere Zeit nicht gelingt, so erhebt es sich und fliegt mit seiner Eierlast weiter. Wo der Boden mit rauher Walze (Cambridge-) überfahren worden war, waren die Möglichkeiten zum Eindringen in die Erde für den Käfer schon bedeutend größer und manches Weibchen entledigte sich dort seiner Eier. Dort, wo überhaupt nicht gewalzt worden war, war der Befall durch die Käfer besonders groß und die Zahl der nachträglich gefundenen Engerlinge am größten. Einen Ersatz für das ursprünglich verwendete Papier, das teuer, umständlich im Gebrauch ist und vom Wind leicht fortgeführt werden kann, bildet das einfache Glattwalzen des Bodens. Dabei muß man sich allerdings vor Augen halten, daß insbesondere in Trockengebieten das Glattwalzen einen großen Wasserverlust bedeutet. Es muß



daher nach dem Käferflug sofort seicht geackert, gleich gesät und dann fleißig der Boden gelockert werden, um den Wasserhaushalt des Bodens wieder ins Gleichgewicht zu bringen bzw. weitere Wasserverluste zu vermeiden. Dort, wo auf Soja wieder Soja oder eine „teure Kultur“, z. B. Zuckerrübe, gewisse Heilpflanzen, Baum- und Rebschulen u. a. m., folgen, wird sich jedenfalls diese vorbeugende Art der Maikäferbekämpfung sehr empfehlen. Gegen den Käfer selbst gibt es bis heute kein Mittel.

Von Rüsselkäfern trat vor einigen Jahren zum erstenmal der linierte Blattrandkäfer (*Sitona lineata* L.) auf jungen Ölbohnepflanzen auf, er benagte die jungen Pflänzchen, die häufig noch die Keimblätter besaßen, an diesen oder den ersten Blattpaaren vom Rande her und richtete auf ungedüngten Schlägen erheblichen Schaden an. Wo aber im Herbst eine Stallmistdüngung oder im Frühjahr Kunstdünger gegeben worden war (Superphosphat und Thomasmehl), dort war das Wachstum flott und der Befall war unbedeutend. Dasselbe gilt von jenen Parzellen, die aus Versuchsgründen zwischen den Pflanzreihen mit geteertem Papier oder Stallmist abgedeckt worden waren. Die Pflanzen waren auf diesen Flächen um etwa 14 Tage in der Entwicklung voraus und wurden nur unwesentlich von *Sitona* befallen. — Es muß daher geraten werden: wo die Gefahr besteht, daß der genannte Schädling einwandert, etwa von Gartenbohnen oder Erbsen, wie dies in unserem Fall bereits wiederholt geschehen ist, dort muß kräftig gedüngt werden. Zeigt sich der Schädling auf einem Sojaschlag, so ist diesem eine Kopfdüngung zu geben. Auch das Abfangen der Käfer bringt Erfolg, ist aber recht langwierig.

Hier wurde auch der Kugelspringschwanz (*Sminthurus pruinosus* Tullb.) auf der Ölbohne beobachtet. Er trat meist in Gemeinschaft mit Erdflöhen auf und erweiterte die von diesen verursachten Fraßlöcher. Manchmal zernagten die Springschwänze die Blätter, besonders die Keimblätter, vom Rande her (Abb. 9).

Sowohl gegen diesen Schädling als auch gegen Erdflöhe hat sich das Mercksche Präparat „Esturmit“ gut bewährt. Es wurde mit Hand- und Rückenschweffeln auf die Sojaflächen verstäubt, nachdem Laboratoriumsversuche, bei denen die genannten Schädlinge in Organtinkästchen gehalten wurden, bereits entsprechenden Erfolg gehabt hatten.

Von den Erdflöhen wurde hier auf Soja beobachtet: *Chaetocnema tibialis*. Er scheint von den Zuckerrübenschlägen zugewandert zu sein und trat besonders heftig im Jahre 1933 auf, als die Sojaschläge infolge der langandauernden nassen Witterung nicht vorwärts kamen und stark geschwächt waren. Leider war bei der Anwendung des oben erwähnten Stäubemittels der Fraßschaden schon bedeutend, doch wirkte Esturmit sozusagen augenblicklich. Alljährlich tritt auch der Kohlerdfloh

(*Haltica oleracea* L.) auf unseren Ölbohnensfeldern auf. Er wandert von den zahlreichen Oenotheren der benachbarten Wiesen in die Sojaschläge ein. Der Schaden, den er anrichtet, ist aber nicht bedeutend, seine Bekämpfung mit Esturmit sicher, dagegen hatte Abstreifen der Soja-felder mit Leimtüchern keinen Erfolg.

In einer Gemeinde des siebenbürgischen Weinlandes trat im Jahre 1935 auf den Ölbohnensfeldern schlagartig die Rübenwanze (*Piesma capitata* Wolff) als ernster Schädling auf. Sie überfiel alle Pflanzen,



Abb. 9. Junge Ölbohnepflanze Sorte „Gelbe Dobrudschaner“ 1930 (6 Wochen alt). Ein Keimblatt noch erhalten. Die Primärblätter haben durch Fraß von *Sminthurus pruinosus* (Kugelspringschwanz) gelitten.

junge und ältere, fraß kreisrunde Löcher in die Blätter, vergrößerte sie nach und nach und oft blieben vom Blatt nur netzartige Gerippe zurück. Die Fraßstellen dehnten sich unheimlich rasch aus, die Schläge schienen verloren. Laboratoriums-Bestäubungsversuche ergaben Uraniagrün als geeignetes Kampfmittel. Es wurde sowohl in Staubform als auch in Aufschwemmungen mit der Peronosporaspritze auf die Pflanzen gebracht (im Verhältnis 3 : 200): der Erfolg war zufriedenstellend.

Eine Besichtigung des befallenen Feldes und seiner Umgebung ergab, daß der Sojaschlag selbst und hauptsächlich die Nachbarfelder



sehr verunkrautet waren, besonders war die vielsamige Melde zahlreich vertreten, wir zählten bis 13 Stück je Geviertmeter, aber auch andere Meldearten und *Chenopodium bonus henricus*. Es ist nun immerhin interessant, daß die Rübenwanze, die diesen Unkrautgarten sichtlich als Fraßgebiet bezogen hatte, wie viele Funde von ausgewachsenen Tieren und auch Nymphen daselbst bezeugten, von dort ohne sichtlichen Grund massenhaft in den Sojaschlag gewechselt war. Es ist ganz ausgeschlossen, daß die Ölbohne diesen Tieren als „Notfutter“ gedient haben kann, weil ihnen Unkrautfutter in hinreichender Menge zur Verfügung stand. Die Tatsache, daß die Tiere tagelang im Sojafeld blieben und dort eifrig fraßen, läßt wohl den Schluß zu, daß sowohl junge als auch ältere Sojablätter der Rübenwanze besser munden als Gänsefuß- und Meldenarten. Daß diese Annahme richtig ist, hat der Versuch im Laboratorium, wobei sowohl Melde-, Gänsefuß- und Sojablätter den Schädlingen gereicht wurden, bestätigt: die Tiere nahmen sofort die Sojablätter an und erst als diese vertilgt waren, wendeten sie sich den Gänsefuß- und schließlich den Meldeblättern zu.

Dies möge jedem Sojabauer ein Fingerzeig sein, seine Sojafelder und ihre Umgebung unkrautrein zu halten.

Schaden durch Erbsenkäfer (*Bruchus pisorum*) wurde vereinzelt gemeldet. Dieser auf verschiedenen Leguminosen lebende Käfer legte auch sporadisch auf Sojahülsen seine 10—20 Eier ab, aber kaum ein Dutzend Samen konnte ich im Laufe der Jahre feststellen, die angebohrt und mit einem Käfer besetzt waren. Öfters fand sich dagegen der Bohnenkäfer (*Bruchus rufimanus*) auf Soja. Er gleicht dem vorhin genannten Kerf, doch finden sich stets mehrere Käfer in dem angebohrten Samen. Vor einigen Jahren fanden sich in der sehr frühen Brillmayer'schen Züchtung SS 14 häufig angebohrte und von Käfern bewohnte Samen vor und etwa 10 v. H. fielen diesem Schädling zum Opfer. Da die Sorte versuchsweise angebaut war und für uns gewissen Wert hatte, wurde eine einfache Bekämpfung mit Schwefelkohlenstoff vorgenommen, der in Glasschalen auf die hochgeschichteten, in Kisten befindlichen Samen gestellt wurde. Die angefressenen Samen erwiesen sich allerdings nicht mehr keimfähig. — Es sei hier darauf hingewiesen, daß auf Java eine besondere Art Erbsenkäfer, *Apogonia destructor*, zu den Melolonthinen gehörig, ganz bedeutenden Schaden durch Fraß an Soja anrichtet. Ihm geht man so zu Leibe, daß man Kapokgras mehrere Zentimeter hoch über die junge Saat schichtet und dadurch die Eiablage verhindert.

Beßarabische Bauern melden mir, daß in Jahren, in denen Heuschrecken in größeren und kleineren Schwärmen das Land überziehen, ein Ölkäfer, *Mylabris pustulata*, in die Sojaschläge einfällt und durch Verzehren von Blüten nicht geringen Schaden stiftet. Eine Bekämpfung ist bisher noch nicht möglich gewesen.

Goidanich (7) berichtet vom Auftreten des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) auf italienischen Sojafeldern. Dieser Käfer soll dadurch schädlich werden, daß er die Staubgefäße in den kaum oder noch nicht erblühten Pflanzen abfrißt und dadurch den Fruchtsatz verhindert.

Ich halte es für meine Pflicht darauf hinzuweisen, daß heute in den Vereinigten Staaten von Amerika die „Spanische Fliege“, (*Epicauta lemniscata* Fab.) der schwerste Schädling der Sojaschläge ist. Dieser Käfer, „blister beetle“, also Blasenkäfer genannt, frißt in wenigen Stunden weite Sojafelder leer. Man hat an einigen Orten mit mehr oder weniger Erfolg versucht, ihm mit arsenhaltigen Spritzmitteln beizukommen (Ingram, 8). Es werden noch immer amerikanische Sojasorten nach Europa eingeführt, bei solcher Gelegenheit kann dieser Schädling leicht hieher gelangen. Daher muß zu größter Vorsicht gemahnt werden, wenn überseeische Sorten zum Anbau gelangen.

Aus der Gruppe der Orthopteren beginnen in der Alten Welt die Heuschrecken im Süden aufzutreten. So wurde jetzt einige Jahre hindurch Heuschreckenschaden aus dem Donaudelta gemeldet, wo auch die Sojafelder nicht verschont geblieben sind.

Von europäischen Schmetterlingen sei der große Kohlweißling (*Pieris brassicae* L.) erwähnt, dessen Weibchen in den letzten Jahren die Ölbohnfelder wohl zur Eiablage benützt hat, doch wanderten die Raupen zum größten Teil in nahegelegene Krautgärten, zurückbleibende Raupen verursachten nur geringe Fraßschäden.

Eller (4) berichtete kürzlich über Schädigungen in Sojafeldern durch den Distelfalter (*Vanessa cardui*) in der Nähe von Würzburg und aus Schlesien wird das gleiche von einer Station in verbürgter Form bestätigt. Die Raupen sollen die Pflanzen geradezu kahlgefressen haben. Dies ist um so mehr möglich, als die Raupen vor ihrer Verpuppung die ansehnliche Länge von 4—5 cm erreichen, täglich das Vier- bis Fünffache ihres Gewichtes an Futter aufnehmen und in großen Massen aufgetreten sind. Es wurde festgestellt, daß die Raupen von einem benachbarten Brachfelde, auf dem vereinzelt Disteln standen, eingewandert waren. Die Bekämpfung wurde vorerst erfolglos durch Spritzen mit 1%iger Nosprasilösung eingeleitet, später wurden die Raupen, die ja leicht auffindbar sind, abgelesen. Marschner (15) nimmt an, daß es sich in dem geschilderten Falle um ein „Notfutter“ handle, es scheint ihm allerdings nicht bekannt zu sein, daß die Raupen des genannten Falters nicht nur auf den von ihm genannten Wildpflanzen anzutreffen sind, sondern in Bulgarien auf Bohnen getroffen worden sind, also auf Pflanzen, die der Soja sehr nahestehen, zum mindesten kann angenommen werden, daß die Soja die gleichen „nährwirkenden Bestandteile“ enthält wie die Bohne.



In diesem Zusammenhange muß eines Schädlings Erwähnung getan werden, der in der katastrophalen Trockenzeit des Jahres 1934 die ausgedehnten Weizenflächen Rußlands verwüstet hat und dann nach Polen, Rumänien, Ungarn und Bulgarien eingebrochen ist. Es sind die Raupen der Saateulen (*Agrotis*) und zwar nach unseren Beobachtungen nicht von einer Spezies. So mußten z. B. hier in Siebenbürgen viele Hektar Zuckerrüben nach dem Vereinzeln umgeackert werden, weil die Pflänzchen bald unter dem Fraß von Millionen Raupen zugrunde gingen. Mais und Futterflächen blieben hier gleichfalls nicht verschont, ebenso wurden die berühmten Rebschulen der Mediascher Gegend heimgesucht. — Auf unserem Versuchsfelde hatten wir die Ölbohne gemeinsam mit einigen Gerstekörnern je Nest gedibbelt, um nach Aufgang der Sommergerste der spät aufgehenden Soja eine Blindhacke zu geben. Darnach werden die Gerstepflänzchen herausgehauen. Diese Arbeit blieb uns 1934 erspart: die Erdraupen besorgten es. Sie fraßen die Gerstepflänzchen vollständig ab, die Soja aber blieb von ihnen verschont, ja sie wurde ängstlich von ihnen gemieden. Auch die gleich angestellten Fraßversuche hatten das gleiche Ergebnis: die Sojablätter wurden nicht angenommen. Daher konnten wir den hiesigen Bauern den Rat geben, dort, wo Erdraupenfraß zum Umackern des Feldes geführt hatte, Soja nachzusäen, um wenigstens eine Grün- oder Gärfutterernte zu sichern.

3. Andere Tiere: Im Frühsommer 1935 haben Nacktschnecken (*Agriolimax agrestis* L.) die Pflanzen, besonders die Randpflanzen, unseres Versuchsfeldes schwer geschädigt. Eine Beobachtung wurde hiebei gemacht: Zu Beginn des Schneckenfraßes, aber nicht in ursächlichem Zusammenhang damit, wurde einer Versuchsreihe Natronsalpeter verabreicht. Die mit Salpeter gedüngten Parzellen blieben vom Schneckenfraß verschont. Der Fraß hörte auch auf den anderen Parzellen auf, als gleichmäßig Asche über die Pflanzen gestreut wurde (Abb. 10).

Bereits 1931, dann wieder 1934, also in ausgesprochenen Trockenjahren, wurde einwandfrei Befall der verschiedensten Sorten mit Älchen festgestellt. Es handelte sich um *Heterodera radicolica* Graef. Sie erzeugten an der Wurzel Gallen, die vom Laien mit Wurzelknöllchen verwechselt werden können, aber meist eine längliche Form haben, was bei Sojaknöllchen niemals der Fall ist. Der Befall scheint im übrigen von der Sorte abzuhängen, auch scheinen die verschiedenen Sorten an verschiedenen Standorten verschieden empfänglich für das Eindringen der Älchen zu sein, wenigstens wurde hier eine Sorte befallen, die die beiden Amerikaner Piper und Morse ausdrücklich als widerstandsfähig gegen Älchen bezeichnen (Abb. 11).

Man wäre geneigt, diesen Älchenbefall nicht als Schädigung aufzufassen, wenn die Älchen nicht im Jahre 1934 unmittelbar an dem Wurzelkörper und sogar an den Wurzelknöllchen massenhaft aufgetreten

wären. Das läßt nämlich den Schluß zu, daß ihnen die dort befindlichen Bakterien oder zum mindesten die gespeicherten Nährstoffe als Nahrung dienen, was als Schädigung gewertet werden muß. Bekämpfungsversuche wurden nicht unternommen.

Das Erdziesel (*Citellus citellus*) wird als der schwerste Schädling in den beärbaren Sojakulturen angesehen, ohne daß es bisher gelungen wäre, etwas gegen diesen Nager zu unternehmen. Das Banat meldet das gleiche vom Hamster (*Cricetus frumentarius* Pall.).



Abb. 10. Fraß von Nacktschnecken.

d) Kleinlebewesen: Aus dieser Gruppe kommen als Soja-schädlinge Pilze und Bakterien in Betracht, die zum Teil kosmopolitisch, z. T. als spezifische Schädlinge zu bezeichnen sind.

1. Pilze: Im feuchtwarmen Frühjahr 1932 trat auf Sojaversuchen, die neben Kartoffelflächen lagen, die *Peronospora* auf, hervorgerufen nach Lehman und Wolf (14) durch den Pilz *Peronospora sojae*. Ich habe damals die Ansicht vertreten, daß aus den stark von Kartoffelfäule heimgesuchten Schlägen *Phytophthora infestans* auf die Ölbohnen herübergewechselt wäre. Die rein äußeren Erscheinungen waren nämlich die gleichen wie bei der Krautfäule und auch das Mikrobild der Krankheit



war ein ähnliches. Zeit des Auftretens war Ende Mai, anfangs Juni. Die Erscheinungen verschwanden, als Mitte Juni eine längere Trockenheit eintrat. Es ist nach den beiden amerikanischen Forschern immerhin möglich, daß ein spezifischer Schädling aus der Gattung *Peronospora* aufgetreten ist, obwohl ich auch heute noch nach dem ganzen örtlich an das Kartoffelfeld gebundenen Krankheitsherd an *Phytophthora infestans* glaube.

Das folgende Bild stellt ein vom Pilz *Septoria glycines* Hemmi befallenes Blatt dar. Es stammt von einer Sorte, die im Frühjahr 1935 aus Amerika eingeführt worden ist (Abb. 12).

Es werden hauptsächlich die unteren Blätter befallen, auf Blättern der Wipfelregion wurden Fleckennicht beobachtet. Diese haben 2 bis 6 mm Durchmesser, sind anfangs gelb, werden später rot- und schließlich dunkelbraun, sie vereinigen sich zu größeren Komplexen und bringen die Blattspreite zum Zerfall. Dies ist deutlich aus dem Bilde zu ersehen. Die gesichteten Perithezien sind lederartig und stehen einzeln in die Oberhaut eingesenkt. Nur selten kommen sie mit ihren kugelförmigen Mündungsteilen an die Oberfläche.

Die Schläuche sind büschelförmig miteinander verbunden, die Sporen haben dunkelbraune Färbung und haben fast glatte Oberfläche. Sie sind stets mehrzellig (bis 5 Zellen),

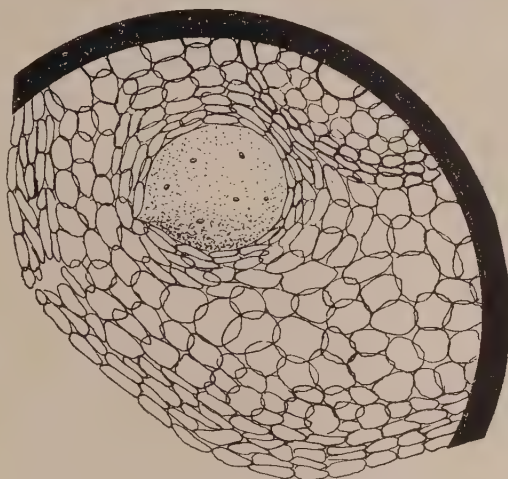


Abb. 11. Galle von *Heterodera radicicola* in einer Wurzel der Ölbohne.



Abb. 12. *Septoria*-Brand der Ölbohne.

sind 40–50  $\mu$  lang und 3–5  $\mu$  dick. Sie sind meistens sichelförmig gekrümmt. Die Pykniden haben 100–150  $\mu$  Durchmesser, die Myzelkonidienform und die Pyknidenform sind durch Übergänge miteinander verbunden, das Gehäuse ist oft offen und die Sporen wachsen heraus.

Im Jahre 1934 bemerkten wir hier zum ersten Male die besonders von japanischen Forschern studierte Froschaugenkrankheit (Frog



Abb. 13. „Frog eye“ = Froschauge.

eye) auf einer ganzen Reihe von Sorten. Der Erreger tritt an allen Pflanzenteilen mit seinen charakteristischen kreisförmigen, konzentrisch angeordneten Kolonien auf (Abb. 13).

Hier ist die Krankheit vorläufig nur sporadisch aufgetreten, Engelhardt und Mishenko (5) aber bezeichnen sie als stark im fernen



Osten verbreitet, ihr durch Ertragsminderung bedingter Schaden soll beträchtlich sein und es ist anzunehmen, daß sie auch in unser Sortiment durch Sorten aus Ostasien eingeschleppt worden ist. Nach unseren Beobachtungen sind fast alle Pflanzen, die im Jugendzustand von diesem Pilz befallen worden sind, eingegangen. Späterer Befall führte nur zu frühzeitigem Abwurf einzelner oder aller Blätter.



Abb. 14. Schneeschimmel. (Am Stengel weißer Überzug, Stengel aufgerissen.)

Am Wurzelhals, an den Wurzeln und unteren Stengelteilen zeigte sich 1935 der Schneeschimmel, hervorgerufen durch *Fusarium tracheiphilum* (Abb. 14).

Zu einer schädlichen Ausbreitung ist es aber bisher wahrscheinlich wegen der trockenen Witterung nicht gekommen, wie ja überhaupt die Ölbohne im trockenen Wetter weit weniger von Schädlingen aus dem Reich der Mikroben heimgesucht wird als bei feuchter Witterung. Die Erklärung ist naheliegend. Nozima (17) berichtet ausführlich über diese Krankheit und ihre Ausbreitung in Japan (Abb. 15).

Es wurde hier die gleiche Feststellung gemacht wie dort: auf schweren Böden werden die Pflanzen eher befallen als auf leichten. Der

Pilz wuchert in den Leitungsbahnen, zerstört diese, unterbindet dadurch die Saftströmung und es kommt zu Ernährungsstörungen, die zum Absterben der Pflanze führen können. Auch in U.S.A. ist diese Krankheit schon in größerem Umfange aufgetreten.

Die Sorten Mandarin, Tarheel black, Ototaans, Virginia und Tokio wurden i. J. 1934, Mandarin und Tokio auch heuer, während der heißen Julitage vom „Sonnenbrand“, Sunburn, befallen. Nach Gibson (6) soll zu starke Sonnenbestrahlung die Ursache sein. Dadurch wird eine Schädigung des Blattgrüns herbeigeführt, sodaß die Pflanze stark geschwächt wird. Tatsächlich hoben sich die geschädigten Sorten

infolge ihrer gelbgrünen, an Chlorose erinnernden Färbung von den gesunden Nachbarsorten auffallend ab. Ein Teil der geschädigten Pflanzen wurde dann von der hier stark auftretenden Bohnenblattlaus (*Aphis fabae*) befallen, die sich auf der Unterseite, besonders der unteren Blätter, einnistete, wo sie bekanntlich schwer zu bekämpfen ist. — Auf benachbarten Grundstücken stehen viele Evonymusträucher (Pfaffenhütchen), die der Blattlaus bekanntlich als Wirtspflanze dienen.



Abb. 15. *Fusarium tracheiphilum*; links: oben große, unten kleine Konidien; rechts: Myzelgeflecht mit *Chlamydo*-Sporen.

Schließlich wurden die besonders stark geschädigten Sojapflanzen auch vom Pilz *Alternaria atranrh* eingesucht, dessen Kolonien als kleine, ziegelrote Flecken auf der Oberseite der Blätter zu erkennen sind. Wurde nach dem Bohnenbefall die Assimilationsfläche durch das Einrollen der Blätter schon stark beschränkt, so wurde sie durch diese Pilzkolonien weiter verkleinert und viele Pflanzen gingen ein. Von den amerikanischen Sorten wurde Virginia besonders stark befallen, Biloxi erwies sich als widerstandsfähig.

Die in den beiden genannten Jahren an einigen Tagen besonders starke Hitze bei unverändert klarem Himmel mag wohl Anstoß zu den primären Schädigungen gegeben haben, in nördlicheren Ländern dürfte dies aber nicht zu erwarten sein. Deutsche Sorten unseres Sortiments wurden nicht befallen, dies zeigt wieder, wie vorsichtig man bei Einfuhr neuer Sorten sein muß.



Eine ganz allgemein verbreitete Pilzkrankheit ist der Stengelbrand. Er wird verursacht durch *Diaporthe sojae* (Abb. 16). Ich neige aber auf Grund meiner jahrelangen Beobachtungen und Untersuchungen zur Ansicht, daß der Befall durch diesen Pilz sekundärer Natur ist, daß früher immer eine Schädigung der Pflanze eintreten muß, wenigstens habe ich noch keine befallene Pflanze gefunden, die nicht beispielsweise angehauen gewesen wäre. Der Japaner Sasaki (18) beschreibt unter dem Namen „Phomopsis“ die gleichen Erscheinungen, nämlich Gewebezestörungen des Stengels und auch Teile der Wurzel, eigentümliche schwarze Striche von den unteren Seitentrieben bis zum Wurzelhals. Dies ist deutlich im Bild zu sehen. Die Krankheit wird im übrigen durch Samen übertragen, wie Laboratoriumsversuche im heurigen Jahre eindeutig erwiesen haben. Samen von im Vorjahr erkrankten Pflanzen ergaben wieder einen hohen Hundertsatz kranker Pflanzen. Gleichzeitig wurde die Wirkung von Trockenbeize versucht. Mit einer einzigen Ausnahme hat diese gewirkt.

Der Pilz *Glomerella Lindemuthianum* hat heuer, von Buschbohnen auf ein Sojafeld übertragen, auch auf Ölbohnenhülsen ausgesprochene Brennflecken hervorgerufen (Abb. 17).

Es handelt sich dabei keineswegs um den sonst auf Ölbohnen anzutreffenden Pilz *Glomerella Cingulata*, den samt den von ihm hervor-



Abb. 16. Stengelbrandkranke Ölbohnenpflanze

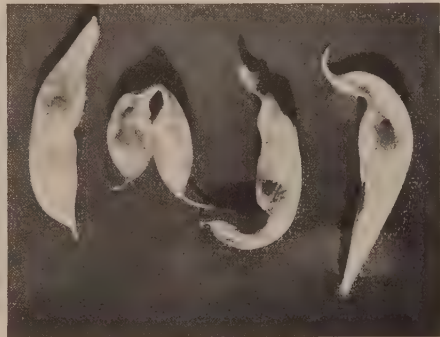


Abb. 17. „Brennflecken“. Zur Verdeutlichung wurden die Härchen abgesengt.

gerufenen Erscheinungen z. B. Morse (16) beschreibt. Die hier beobachteten Brennflecken treten weniger auf Blättern als vielmehr auf Stengeln und am häufigsten an reifen oder halbreifen Hülsen auf und sind ganz typisch: kreisrund bis länglich elliptisch oder eiförmig, der Rand ist angeschwollen und erhebt sich im Gegensatz zum Innern der Flecken, die stets dort heller gefärbt sind und zur Zeit der Ölbohnenreife weißgraue Sporenlager enthalten. In besonders krassen Fällen ist das

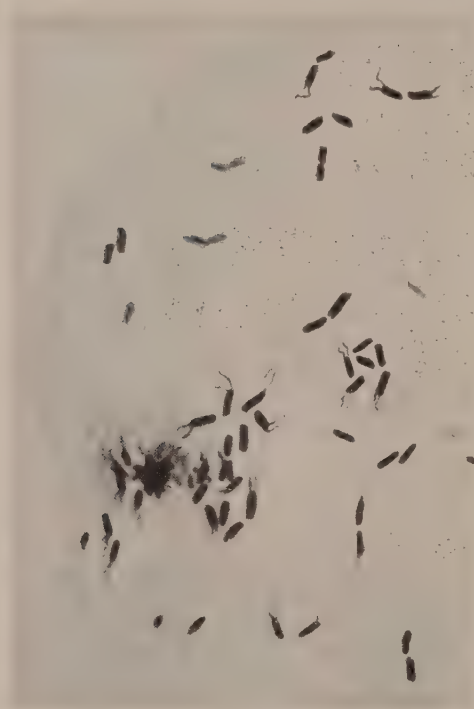


Abb. 18. *Bacterium glycin*. Coerper, verursacht den Bakterienbrand der Ölbohne.

Pilzgeflecht auch ins Hülseninnere eingedrungen und wurde dann gelegentlich des Bohnendrusches auf den Sojasamen festgestellt. Beizen wird sich daher auch in diesem Fall bewähren. Von dahinzielenden Versuchen soll noch die Rede sein. Der Befall auf den Tafeln, die den Buschbohnenbeeten benachbart waren, war naturgemäß ein besonders hoher, er betrug an manchen Tafeln 5,5 v. H. eingegangene Pflanzen,

Wahrscheinlich mit einer Sorte aus Südafrika oder Amerika eingeschleppt trat in den letzten Jahren verschiedentlich die Stengelfäule auf. Sie wird hervorgerufen durch *Sclerotinium Rolfsii*. Wallace (19) beschrieb die Krankheit ausführlich. Sie äußert sich

durch das Auftreten dunkler, striemenförmiger Flecken am Wurzelhals, das Rindenparenchym löst sich und die Stengel beginnen zu faulen. Dadurch wird die Saftzufuhr in die höheren Pflanzenteile unterbunden und früher oder später stirbt die Pflanze ab. Es liegt die Vermutung nahe, daß die Krankheit durch Sporen, die sich auf den Samen befinden, übertragen wird.

2. Bakteriosen: *Bacterium glycineum* Coerper ruft den berüchtigten und nun bereits seit Jahren auch in Europa gesichteten Bakterienbrand hervor (Coerper, 3). In der alten Welt wurde diese Krankheit vor Jahren von Burgwitz (2) und neuerdings auch von



Werneck (20) in Österreich festgestellt. Wir haben diese Seuche auf unseren Versuchsfeldern bereits einigemale beobachtet, sie scheint in feuchten Jahren stärker aufzutreten, so war beispielsweise 1933 ein ausgesprochenes „Brandjahr“, gewisse Sorten waren damals stark brandig, während sie im Jahre 1934 nur vereinzelt und heuer überhaupt noch nicht aufgetreten ist. Da ich den Bakterienbrand für besonders gefährlich für die europäischen Sojabestände halte, gebe ich eine kurze Beschreibung des Krankheitsbildes: Bei frühen Sorten trat im Juli,



Abb. 19. Bakterienbrand.

bei spätreifenden Mitte August auf den Blattspreiten Bildung von unregelmäßigen Flecken auf, ohne daß es vorher zu einer Chlorose gekommen wäre. Die Flecken vereinigten sich häufig zu größeren Komplexen, deren Farbe von Gelb bis Dunkelbraun spielte. Um diese Zeit bedecken sich auch andere Pflanzenteile, Stengel und die bereits halbreifen Hülsen mit ähnlichen Flecken, auch ein Übergreifen der Bakterienkolonien ins Hülsen- und Sameninnere war hier zu beobachten. *Bact. glycineum* Coerper ist ein Kurzstäbchen von 2–3  $\mu$  Länge bei 1–1,5  $\mu$  Dicke, es ist einfach oder doppelt endständig begeißelt, wobei die Geißel meist länger als der Bakterienkörper ist. Es lebt anaerob und ist im Bodenwasser sehr beweglich (Abb. 18 und 19).

Ein Widerstandsvermögen einzelner Sorten — sei es auch nur teil- oder zeitweise — gegen den Bakterienbrand konnte in den 7 Jahren, in denen hier diese Krankheit beobachtet und studiert worden ist, nicht festgestellt werden, allerdings umfaßt unser Sortiment nur 60 bis 80 Sorten.

Es hat sich aber gezeigt, daß stark mit Stallmist gedüngte Tafeln und auch solche, die eine Volldüngung in Form von Kunstdüngerarten erhalten hatten, geringeren Befall aufwiesen als ausgesprochene Mangelparzellen. Unterschiede betreffs der Zahl befallener Pflanzen bis 68 v. H. konnten festgestellt werden. Zu erklären ist dies wohl so, daß die in



Abb. 20. Keimlingsbrand.

gutem Ernährungszustand befindlichen Pflanzen eben eine größere Abwehrkraft gegen diese Seuche haben und Schädigungen auch leichter überstehen. Der Hundertsatz der Pflanzen, bei denen diese Krankheit tödlich endet, schwankt sehr stark, 10,5 war die Höchstzahl. Immerhin muß dieser Krankheit von allen europäischen Sojabauern ein scharfes Augenmerk geschenkt werden.

Wolf (21) hat eine durch *Bacterium sojae* verursachte Branderschei- nung beschrieben, die im Jahre 1934 auch hier und zwar auf jenen Versuchsparzellen aufgetreten ist, die mit Stallmist — zu Versuchs- zwecken — abgedeckt worden waren. Die Krankheit befällt die Pflänz- chen im Jugendstadium, ihre ursprünglich noch wohlerhaltenen grünen Keimblätter zeigen nach und nach eigentümliche pustelartige, schwarz- braune bis schwarze Flecken und rechtfertigen den Namen „Keim-

lingsbrand“, den ich ihr gegeben habe. Die Erscheinungen werden eben jetzt hier genauer studiert: daß nur mit Stallmist gedüngte Pflanzen Befall aufgewiesen haben, läßt wohl den Schluß zu, daß der Erreger mit dem Dünger an die Pflanzen herangebracht worden ist; daß es niemals zu Keimlingsbrand gekommen ist, wo der Stalldünger bereits im Herbst eingeackert worden ist, ist wohl ein Zeichen dafür, daß sich die Erreger



Abb. 21. Soja-Rost.

im Boden nicht lange genug lebensfähig erhalten, um Ansteckungen hervorzurufen; das Abdecken des Bodens mit Dünger bringt diesen unmittelbar an die Pflanzen heran, die Pflänzchen müssen die Düngerschicht durchdringen und hiebei kann leicht eine Ansteckung erfolgen. Nach meinen Beobachtungen entwickeln sich aus befallenen Pflanzen nur 40 v. H. normal, es ist diese Krankheit mit zu den schwersten Plagen des Sojabaues zu rechnen (Abb. 20).

Eine hier bereits sehr häufige Bakterienkrankheit ist die Rostfleckenkrankheit, hervorgerufen allem Anschein nach durch *Pseudomonas Phaseoli*. Meist wird eigentlich nur unmittelbar vor dem Abwurf der Blätter, wenn sich diese schon verfärbt haben, deutlich, wie stark die Ansteckung gewesen ist, denn dann sieht man die kleinen, unregel-



mäßigen Rostflecken viel deutlicher als zur Zeit, da die Blätter noch grün waren. Heuer wurden Erdaufschwemmungen aus der unmittelbaren Umgebung von stark befallenen Pflanzen untersucht und Unmengen von dem genannten Erreger darin gefunden. Übertragungen von Kulturen auf die Blätter junger Ölbohnepflanzen ergaben die gleichen Krankheitserscheinungen wie bei den befallenen Feldpflanzen, sodaß *Pseudomonas phaseoli* als Erreger wohl als sicher anzunehmen ist. Maßnahmen gegen diese Krankheit wurden hier noch nicht ergriffen, weil die Schädigungen bisher in erträglichen Grenzen waren (Abb. 21).



Abb. 22: Gesundes Sojablatt.

e) Krankheiten unbekannter Natur: Mit der ersten Sendung österreichischer Ölbohnsensorten aus der Brillmayer'schen Zuchtstätte Platt-Nieder-Österreich, wurde mit der Sorte „Frühe Braune“ eine Art Kräuselkrankheit eingeschleppt, deren Erreger ich nun schon seit Jahren erfolglos suche (12). Die Pflanzen entwickeln sich normal bis zur vollen Grünausbildung. Dann aber beginnt sich, meist von der Spitze her, Blatt um Blatt am Rande unregelmäßig zu krümmen und teilweise auch einzurollen, sodaß die ganze Pflanze schließlich ein geradezu „runzliges“ Aussehen hatte. Dies würde an und für sich noch keinen Grund zur Besorgnis geben, aber es beginnen nun die oft schon

fertig ausgebildeten Hülsen zu vertrocknen. Scheinbar sind bereits Hemmungen in der Nährstoffzufuhr eingetreten, auch die Samen beginnen einzutrocknen und das Ganze macht den Eindruck einer krankhaften Notreife. Dabei bleiben aber die so erkrankten Pflanzen zum größten Teil länger grün als die gesunden. Von der genannten Sorte zeigten 80 v. H. Kräuselbildung. Im vorigen Jahre sah ich auf einem größeren Sojafeld in der Nähe von Darmstadt die gleichen Erscheinungen.

Im Rahmen eines Impfversuches wurde festgestellt, daß die gleichfalls der vorzüglichen Platter Zucht entstammenden sehr frühen „SS 14“ geimpft durchschnittlich zu 2,93, ungeimpft zu 2,38 v. H. aller Pflanzen



Abb. 23. Kräuselkranke Ölbohnenblätter.

erkrankt sind, Impfung hatte also eher fördernd als hemmend auf die Kräuselkrankheit gewirkt. Die nächsten beiden Bilder zeigen zum Vergleich ein gesundes und ein kräuselkrankes Ölbohnenblatt (Abb. 22 und 23). Für uns war nun die Tatsache sehr merkwürdig, daß heuer die oben genannte Sorte „Frühe Braune“ die geschilderten Krankheitserscheinungen nicht mehr zeigte, während eine ganze Reihe anderer Sorten des Sortiments besonders starke Kräuselung gezeigt haben. Beizung hatte guten Erfolg, die Anzahl der erkrankten Pflanzen ging durch Beizung mit Ceretan von 83,5 auf 47,8 v. H. zurück. Es dürfte daher wohl der Schluß berechtigt sein, daß die geschilderten Erscheinungen mikrobieller Natur sind, es ist auch der Fall möglich, daß sie auf Einwirkung ultra-kleiner Keime zurückzuführen sind. Es ist jedenfalls mit einer der Auf-

gaben unseres Institutes, die Untersuchungen in dieser Richtung fortzusetzen.

Heuer wurden innerhalb einer Sorte auch Zwergwuchsformen beobachtet. Ohne jede äußere Ursache zeigten diese heuer aus den Vereinigten Staaten von Amerika bezogenen Pflanzen um eine Zeit eigentümliche Wachstumsstockungen. Wir vermuteten anfangs, daß dies nur vorübergehend sein werde, die Pflanzen blieben jedoch in ihrer gesamten Ausbildung zurück und das Krankheitsbild war das einer ausgesprochenen Anthraknose. Bei der Soja in Nord-Carolina hat man



Abb. 24. Links normal gewachsene Pflanzen. Rechts: zwergwüchsige.

als Erreger ähnlicher Erscheinungen *Glomerella glycines* (oder *Gl. cingulata*) festgestellt. Bisher war es mir hier noch nicht möglich, dies für unseren Fall zu bestätigen (Abb. 24).

Der Ausfall an Körnern war bei der einzigen betroffenen Sorte im Vergleich mit anderen ähnlichen Sorten natürlich nicht feststellbar, doch wurden Wägungen von Samenmengen gesunder und Zwergpflanzen vorgenommen. Dabei zeigte sich, daß von Zwergpflanzen um rund 64 v. H. weniger Körner gefeicht wurden. Die Hundertzahl der Pflanzen, die Zwergwuchs zeigte, war 42,3.

Schutz der Ölbohne: So konnte gezeigt werden, daß die Ölbohne nicht jene Pflanze ist, als die sie von manchen Fachleuten hingestellt wird — als feindloses Gewächs; sie hat, wie alle unsere Kultur-





dar, weil hier bekanntlich Soja für die Ausfuhr nach Deutschland gebaut wird, daneben findet sich Leichtware, z. T. aus leichten Körnern, z. T. aus Stengel- und Wurzelteilen und aus leeren Hülsen bestehend. Für die Belieferung der deutschen Ölmühlen ist aber Beimengung von Erde am unangenehmsten, daher wurde die Erdmenge der untersuchten Probe besonders gezeigt. Es kann oft bedeutend mehr sein, wenn die Ernteart nicht eine entsprechende ist. Es kann hier auf diese Frage nicht eingegangen werden.

Wie wichtig es aber ist, daß nur große Körner zur Saat verwendet werden, geht daraus hervor, daß aus solchen nicht nur die kräftigsten Pflanzen entstehen, was durch jahrelange Versuche an unserer Anstalt bestätigt worden ist, sondern, was vielleicht noch wichtiger ist, aus ihnen gehen weitaus gesündere bzw. gegen Krankheiten widerstandsfähigere Pflanzen hervor als aus kleinen Körnern. Ein diesbezüglicher Versuch hatte folgendes Ergebnis:

Tabelle 4. Einfluß des Körnergewichtes auf den Krankheitsbefall und Ertrag.

Versuchssorte „Gelbe Dobrudschaner“.

100-Korn- gewicht g	Hundertsatz aller vollstän- dig kranken Pflanzen	hauptsächliche Krank- heiten im Hundertsatz aller geschädigten Pflanzen	Ertrag			
			Samen		Stroh	
			kg	m ±	kg	m ±
18,00	96,34	3,11: Keimlingsbrand	26,50	1,18	40,20	2,34
14,00	97,05	47,3: Bakterienbrand	24,75	0,89	38,50	1,20
10,00	88,17	15,42: Stengelfäule	23,00	1,15	38,00	1,44
8,00	73,22	29,00: Brennflecken	22,50	1,35	32,40	0,98
6,00	65,40	5,17: and. Krankheiten	21,60	0,85	30,10	1,20

Als weiterer Schutz gegen eine Reihe von Krankheiten kommt, wie bereits aus meinen Ausführungen mehrmals hervorgegangen ist, das Beizen mit einem der im Handel befindlichen Trockenbeizmittel in Frage. Es entsteht hierbei allerdings die Frage: verträgt sich Beizung und Impfung? Auch diesbezüglich sind hier Untersuchungen gepflogen worden. Diese haben ergeben, daß trotz der keimtötenden Wirkung der Trockenbeize immerhin noch ein Teil der Knöllchenbakterien lebensfähig blieb und es zur Knöllchenbildung kam. Wer aber sicher gehen will und seine Sojasamen in Boden bringen will, der noch nie Soja getragen hat, der wende Tauchbeize an — wozu natürlich sowohl die gebräuchlichen Naßbeizen als auch Trockenbeizmittel verwendet werden können, wasche nachher die Samen mit reinem Wasser und nehme

erst recht eine Impfung vor. So wird der Samenansteckung vorgebeugt und keine Impfkultur verschwendet.

Richtige, sachgemäße Aufbewahrung des Saatgutes ist schließlich eine weitere wichtige Voraussetzung dafür, daß die Sojakultur endlich auch im Deutschen Reiche festen Fuß fasse und beitrage zur Nährfreiheit des deutschen Volkes.

### Schriftwerk.

1. Albrecht, Journ. amer. Soc. Agr. 24, 793—806, 1932.
2. Burgwitz, Morbi Plantarum, Leningrad, 14, 38, 1925.
3. Coerper, Journ. Agric. Research, 18, 179 ff., 1919.
4. Eller, D. Ldw. Presse, 31, 378, 1935.
5. Engelhardt-Mishenko, Publ. Reg. Ldw. Adm. Far est 85 ff., 1931.
6. Gibson, Arizona Agr. Exp. Stat. Bull. 2, 42, 1922.
7. Goidanich, Boll. soc. ent. ital. Genova 49, 47, 1927.
8. Ingram, U.S.-Dept. Agr. Leaflet 12, 1927.
9. Kornfeld, Z. Pfl. ern. Düng. Bodenk. A 201, 1933.
10. — — Ern. d. Pfl. 20, 335, 1934.
11. — — Die Öl- oder Sojabohne, eine Monographie, 1935.
12. — — Fortschr. d. Ldw. 18, 461, 1932.
13. — — D. Ldw. Presse 20, 244, 1932.
14. Lehman u. Wolf, Journ. El. Mitchell 39, 164, 1929.
15. Marschner, D. Ldw. Presse 34, 415, 1935.
16. Morse, Farmers Bull. 4, 1—5, 1925.
17. Nozima, Journ. Plant Prot. 13, 1926.
18. Sasaki, Ann. Exp. Agr. Stat. Chosen 4, 1, 1929.
19. Wallace, Miss. Bull. 4, 1—5, 1925.
20. Werneck, Wiener Ldw. Zeitg. 15, 113, 1932.
21. Wolf, Phytopatologie 10, 3, 119 ff., 1920.

## Berichte.

### I. Allgemeine pathologische Fragen.

#### 1. Parasitismus und Symbiose.

Rippel, Karl. Saugkraftmessungen an Sporen von *Cladosporium fulvum* Cooke und anderen Pilzen, und Grundsätzliches zur Methodik der Saugkraftmessungen. Arch. f. Mikrobiolog., 4. Bd., 1933, S. 220.

*Botrytis* sp. lebt oft mit *Cladosporium fulvum* auf Tomaten und hat gegenüber letzterem eine sehr hohe Saugkraft. Es ist also möglich, daß *Botrytis* auf dem anderen Pilze in der Natur parasitiert. Die Saugkraft von *Botrytis* sp. ist auch viel höher als die von *Botr. cinerea* und *Clad. herbarum*. Es scheint, daß den Vertretern der Gattung *Botrytis* überhaupt eine sehr hohe Saugkraft zukomme. Ma.

#### 3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Birner. Über Wasserreiserbildung, Eichenrassen und Eichenstarkholzzucht. D. Dtsche. Forstwirt, 15. Bd., 1933, S. 541.

Die Neigung zur Wasserreiserbildung bei den Eichen ist je nach Rassenvarietät sehr verschieden stark, am stärksten bei der in der Elbaue einheimischen



Stieleiche, die auch wegen des frühen Laubausbruches, der Krummwüchsigkeit und häufigen Zwieselbildung die unwürdigste Rasse ist. Gar keine Wasserreiser bilden Stieleichen mit etwas Traubeneichenblut vom Höhendiluvium der Provinz Sachsen und solche von der holländischen Grenze (Rasse *Quercus aequalis* Seitz). Die Wasserreiserbildung ist das Ergebnis eines Mißverhältnisses zwischen Nahrungszufuhr und -verbrauch; verhindert wird sie nur durch zeitige Begünstigung der Zukunftsstämme, d. h. zeitige Beseitigung aller für den Kronenschluß entbehrlichen Stämme und möglichste Abkürzung des Kampfes der Hauptstämme um die Herrschaft. Ma.

#### 7. Studium der Pathologie (Methoden, Apparate, Lehr- und Handbücher, Sammlungen).

Fischer, Robert. Kleinkino im Pflanzenschutz. — Neuheit auf d. Gebiete d. Pflanzenschutzes, Wien, 26. Jg., 1933, S. 104.

Verfasser hat auf der österreich. Bundespflanzenschutzstation in Wien den ersten Originalfilm über den Kartoffelkrebs entworfen, aufgenommen und öffentlich vorgeführt. Er ist von hier aus zu beziehen. Ma.

Schmidt, E. W. Über das Halten von Schädlingen der Zuckerrübe im Insektarium. Zuckerrübenbau, 15. Jg., S. 76, 2 Abb., 1933.

In Klein-Wanzleben konstruierte man ein ganz neuartiges Insektarium, durch das die natürlichen Lebensverhältnisse der gehaltenen Insekten weitgehendst gewährleistet sind: Doppeldach mit durchgehender Firstlüftung, breiter Gang durch das ganze Insektarium; jeder Behälter ist eine verglaste Kabine von 1,5 m Höhe, 1 m Breite und 0,9 m Tiefe; 2 Kabinen sind doppelt so groß. Oberhalb der Doppelfenster sind die Kabinen abgeschlossen durch feinmaschige Bronzedrahtgitter, während die Außenwände des Insektariums auswechselbare Glasfenster aufweisen, die im Sommer auch durch die erwähnten Gitter ersetzt werden können. Das Doppeldach hat für Ultraviolett durchlässige Scheiben. In den Kabinen sind die Rüben frei in Erde ausgepflanzt; die Erde ist zu 80 cm hoch in die unter den Kabinen befindlichen Zementkästen eingefüllt. Keine Heizung; man hebt im Winter die Außenfenster ganz aus, der Boden kann durchfrieren, Regen und Schnee kommen zur Einwirkung. Außer den einheimischen Schädlingen zieht man auch Fremdlinge, z. B. die südeuropäischen Käfer *Cleonus punctiventris* und *Chaetocnema tibialis* und die spanische Rübenmotte *Phthorimaea ocellatella*. Ferner *Piesma quadrata* mit der nicht infektiösen Schwester *Calocoris norvegicus*, die große Beerenwanze *Dolocoris baccarum*, die Zikade *Chlorita flavescens*, die Rübenfliege *Pegomya hyoscyami* und ihr Feind *Opius fulvicollis*, *Aphis fabae*, *Plusia gamma*, *Lecanium corni*, ferner auch ein Nützling, der ärgste Feind der Aaskäferlarven, *Carabus auratus*. Sonst alle pflanzlichen Schädlinge samt Viruskrankheiten. Vorbildlich sind die Licht- und Feuchtigkeitsverhältnisse geregelt. Studien über den Winterschlaf sind auch möglich. Ma.

#### 8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

Costantin, J. Résumé historique se rapportent à la genèse des conceptions sur la dégénérescence des plantes cultivées. Cpt. r. Acad. scienc. Paris, 196. Bd., S. 449—451, 1933.

Der interessante historische Überblick über die Entstehung der Vorstellungen von der Degeneration der Kulturpflanzen ergibt: Holländer begannen die Studien der Degeneration an Orchideen. Soltwedel wies als erster nach, das Zuckerrohr leide im Gebirge stärker an Krankheiten als in

der Ebene, wobei er ins Feld führte: Die Haltung schafft den Widerstand selbst in einer asymbiontischen Pflanze; im Gebirge sind die Mykorrhizen mächtiger, ihre Virulenz stärker. N. Bernard begann seine Studien an Kartoffeln; Frau Bernard und M. Magrou beschrieben die schönen Mykorrhizen des Typus *Pythium* von *Solanum Maglia*. Das Gebirge und die symbiontischen Pilze haben auch sehr stark zur ökonomischen Retablierung auf Java beigetragen. Verfasser meint, die Mykorrhizen der Kartoffel und des Weizens dürften bei Haltung in hohen Höhen eine nützliche Rolle spielen, was er künftighin beweisen will. Ma.

## II. Krankheiten und Beschädigungen.

### A. Physiologische Störungen.

#### 2. Nicht infektiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs-(Stoffwechsel-) Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Gerlach-Tharandt. Entwurf zu einem Merkblatt für Waldrauchschäden, welche durch die Säuren des Schwefels verursacht werden. D. Deutsche Forstwirt, 14. Bd., S. 319, 1932.

In den drei Säuren  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  und  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , die mit dem Kohlenrauch und den Abgasen dem Walde zugeführt werden, sind die Ursachen zu suchen. Die Wirkungen äußern sich als Luftvergiftung: 1. die chronische Schäden (Bleichschäden bis zur Zerstörung der Blattsubstanz) und akute Schäden (Nadel, Blatt und jüngste Triebe werden auch schon in Stunden zum Absterben gebracht) verursacht. Beide Schadensarten sind auch als Atmungsschäden zu bezeichnen. Ferner 2. Bodenvergiftung, und zwar Bodenversauerung und Bodensterilisierung (beide erstrecken sich nur auf unterirdische Pflanzenteile) und endlich als 3. Ätزشäden, die eine Beschädigung des Pflanzengewebes von außen durch Anätzen oder Eindringen in das Gewebe verursachen. Diese 3 Schadarten werden bei Nadel- und Laubholz genau und getrennt erläutert. Die Bestätigungsmittel dieser Rauchschäden sind: Die Hartig-Gerlach'sche Sonnenprobe für Nadelhölzer, die Neger'schen „Schadenhöfen“ um die Lentizellen jüngster Zweige, die mikroskopische Analyse von Nadel, Blatt und Boden, ferner die von rauchkranken Bäumen, die Rauchluftanalyse und die Rauchwasseranalysen mittels der vom Verfasser schon früher mitgeteilten Apparaturen und endlich die Fangpflanzenmethode nach Sorauer. Ma.

Kirk, L. E. and Pavlychenko, T. K. Vegetative propagation of wild oats, *Avena fatua*, and other economically important species of Aveneae and Hordeae. Canad. J. Res., Bd. 7, 1932, S. 204.

Selbst nur 1-inch-lange Schnitte von Wild- und Kulturhaferssämlingen können sich bewurzeln und geben dann normale Pflanzen. Hiebei wächst *Avena fatua* viel kräftiger heran als die anderen Haferarten. Ma.

Myslivec, Václav. Die Periodizität der Hagelschäden und deren Abhängigkeit von winterlichen Temperaturen. Věstník čsl. akad. Zemed., Prag, 9. Jg., 1933, S. 436. Tschech.

Die Verarbeitung der Beobachtungen des čsl. staatlichen meteorologischen Instituts und der Hagelversicherungsinstitute ergab: Je niedriger die Winterkälte ist, desto größer ist der Prozentsatz der Hagelschäden. In jenen Gebieten, wo auf Grund dieses Erfahrungssatzes in der čsl. Republik mit

100%iger Gewißheit Hagelschläge zu erwarten sind, werden gewisse Sorten der Kulturpflanzen, vor allem Weizen, total vernichtet, während andere Sorten sehr wenig leiden; letztere sind daher hier anzubauen. Die Hagelversicherungsanstalten sollten auf Grund genauer angegebener Daten des Verfassers stets folgendes berücksichtigen: In Jahren mit großer Anzahl der Sonnenflecken gibt es zwar weniger Gewitter als in Jahren mit geringer Zahl von Flecken, aber sie bringen meist Hagel; deshalb sind die Versicherungsprozente von seiten jener Gesellschaften zu erhöhen. Der Zyklus beträgt da meist 11 Jahre. Ma.

## B. Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

### 1. Durch niedere Pflanzen.

#### c. Phycomyceten.

Bremer, H. Stand der Kohlherniefrage. Mitteilungen f. d. Landwirtschaft, 1934, 49, 1130.

Ansteckungsquellen für gesunden Boden sind Verwendung erkrankter Setzlinge und Düngung mit Stallmist oder Kompost aus verseuchten Betrieben. Humusreichtum fördert die Krankheit, Kalkreichtum wirkt ihr entgegen. Große Feuchtigkeit begünstigt das Auftreten der Krankheit. Da der Herniepilz auch kreuzblütige Unkräuter befällt, so muß das Unkraut sorgfältig bekämpft werden, damit die Bodenverseuchung nicht mit seiner Hilfe über die Zwischenperioden sich erhält und sogar erhöht. Zur Bekämpfung ist als Grundbedingung die Einführung einer Fruchtfolge nötig, die den Anbau von Kreuzblütlern auf einem Felde zeitlich weiter auseinander verlegt, und sorgfältige Bekämpfung des Unkrauts, besonders der Kreuzblütler unter ihnen, während der Jahre des Nichtanbaues von Kreuzblütlern. Ferner ist von guter Wirkung reichliche Kalkung des Bodens, der auch in gutem Kalkzustande erhalten werden muß. In Betracht kommen noch Desinfektionsmittel, wie Formalin, Uspulun und Sublimat. Auch sind bereits, wenigstens unter einigen Gemüsesorten, immune Rassen bekannt, deren Anbauwürdigkeit aber noch zu prüfen ist. Behrens.

Schlumberger. Kartoffelkrebs und Sortenfrage. Mitteilungen der DLG., 1934, 49, 196.

Die Umstellung des deutschen Kartoffelbaues auf den Anbau krebsfester Sorten hat der Züchtung einen gewaltigen Aufschwung gegeben. Allerdings ist zu erwarten und zu hoffen, daß aus den zur Zeit 155 bekannten krebsfesten Sorten sich einige wenige in der Praxis durchsetzen, während die anderen verschwinden oder nur örtlich zu bestimmten Zwecken, z. B. für Züchtungszwecke, weitergebaut werden. Nötig ist aber vor allem, die Sorten in der Praxis rein zu erhalten durch eine geeignete Kontrolle bei der Anerkennung und im Handel. Behrens.

#### d. Ascomyceten.

Bremer, H. Die Mehlkrankheit der Zwiebeln (*Sclerotium cepivorum* Berk.). Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 37.

Anläßlich der ersten Auffindung der in der Überschrift genannten Krankheit in Deutschland wird das in anderen europäischen Ländern, in Ägypten und in Nordamerika verbreitete, von dem *Sclerotium cepivorum* Berk. hervorgerufene Übel beschrieben. Bei *Sclerotium cepivorum* sind bisher außer anscheinend nicht keimfähigen Mikrokonidien nur die zahlreich gebildeten kleinen schwarzen Sklerotien als Verbreitungorgane bekannt. Die befallenen



Zwiebeln werden wegen ihres Aussehens als „Mehlbollen“ bezeichnet, weshalb Bremer denn auch den Namen Mehlkrankheit für die Erkrankung vorschlägt. Mit der *Botrytis*-Fäule der Zwiebeln hat sie nichts zu tun. Überdies tritt diese überwiegend auf dem Lager auf, die Mehlkrankheit auf dem Felde. Verschieden ist die Farbe des Mycels, grau bei *Botrytis*, mehlweiß bei *Sclerotium cepivorum*, das ja auch der für *Botrytis* charakteristischen Konidienträger entbehrt. Der *Botrytis*-Befall geht meist vom Zwiebelhalse aus, die Mehlkrankheit von der Wurzelscheibe. Als bestes Verhütungsmittel wird geregelte Fruchtfolge und nicht zu häufige Wiederkehr des Zwiebelbaues auf demselben Boden empfohlen, auf verseuchtem Boden Aussetzen des Zwiebelbaues mindestens 8—10 Jahre lang. Behrens.

Klinkowski, M., und H. Richter. Der Stengelbrenner (Anthraknose) der Luzerne, verursacht durch den Pilz *Colletotrichum trifolii*. Nachrichtenblatt f. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 1.

Aus Anlaß eines 1933 in Berlin-Dahlem beobachteten Auftretens auf Luzerne wird kurz berichtet über den bisher nur in Nordamerika und Afrika gefundenen, für Luzerne und Rotklee parasitischen Pilz *Colletotrichum trifolii* Bain et Essary. In seiner Wirkung auf die Wirtspflanzen gleicht er dem in Europa verbreiteten, auf den Rotklee beschränkten *Gloeosporium caulivorum*. Alle oberirdischen Teile der Wirte werden befallen. Am verderblichsten ist der Befall der Wurzelkrone. Die Verbreitung des Schädlings geschieht nach dem Verfasser des Aufsatzes durch den Wind, der die befallenen und dadurch brüchig gewordenen Teile, insbesondere Blätter, verweht, was aber kaum das Erscheinen des Pilzes in Europa erklären dürfte; eher wird man an einen Gehalt des Saatguts an befallenen Pflanzenteilen denken. Durch häufiges Schneiden der Bestände soll der Befall in erträglichen Grenzen gehalten werden können. Wirksamer dürfte der Anbau resistenter Formen sein, wie sie in der landwirtschaftlichen Versuchsstation des Staates Mississippi durch Auslese erhalten sind. Behrens.

## C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

### 1. Durch niedere Tiere.

#### d. Insekten.

Gasow, H., Beitrag zur Bekämpfung der Kohlfliege (*Phorbia brassicae* Behé.) durch flüssige und streufähige Mittel. (Mit 3 Abb.) — Zeitschrift für angew. Entomologie, XXII, S. 118—130. Berlin 1935.

Zahlreiche Mittel wurden erprobt. Von anorganischen Stoffen bewährten sich neben Sublimat: Ammoniakwasser, Ammoniumbikarbonat (mit staubfeiner Erde gemischt) und Quecksilberchlorür (Kalomel). Kalomelaufschwemmungen erhalten durch Zusatz von Gelatine eine bessere Schwebefähigkeit. Teerpräparate, d. h. Obstbaumkarbolineen und ähnliche Stoffe, wirkten teilweise schon in 0,1% iger Stärke ausgezeichnet und sind daher in vielen Fällen dem giftigen Sublimat vorzuziehen. W. Speyer, Stade.

Dingler, M., Die Bekämpfung der tierischen Spargelschädlinge. (Mit 10 Abb.) — Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXII, S. 295—330. Berlin 1935.

Die wichtigsten Spargelfeinde sind die Spargelkäfer *Crioceris asparagi* und *Crioceris 12-punctata* sowie die Spargelfliege *Platyparea poeciloptera*. Erfolgreiche Maßnahmen gegen die Käfer sind im Kleinbetrieb: Absammeln und Abklopfen der Larven, im großen: Stäuben mit Arsenmitteln (je Morgen für 5—6 M Forstesturmit) und Vernichten der Winterlager

(Spargelstrünke). Gegen die Fliege sind wirksam und im kleinen anwendbar: Frühzeitiges Stehenlassen und späteres Vernichten einzelner Triebe; Schutztüten; Leimstäbchen. Für den Großbetrieb kommen in Betracht: Ausdehnen der Ernte bis zum Ende der Flugzeit, Anwendung schnell wirkender Kontaktmittel am frühen Morgen (Pomona D, ein Nikotinpräparat, hat sich hierfür bewährt), rechtzeitiges Entfernen und Verbrennen der befallenen Stengel.

W. Speyer, Stade.

**Böhmel, W. und O. Jancke.** Beitrag zur Kenntnis des Steinfruchtstechers, *Furcipes rectirostris* L. (Mit 1 Tafel und 1 Textfig.) — Arb. über phys. und angew. Entomologie aus Berlin-Dahlem, Bd. 2, Nr. 2, S. 65 bis 78, Berlin-Dahlem 1935.

Ein stärkeres Auftreten des Käfers bei Naumburg/S. im Jahre 1932 gab Gelegenheit zu biologischen und morphologischen Untersuchungen. Von den kultivierten *Prunus*-Arten wurden nur Kirschen und zwar vornehmlich Sauerkirschen befallen und mit Eiern belegt. Außerdem waren alle wilden *Prunus*-Arten befallen, am stärksten *Prunus padus*. Nach einem 3—4 wöchentlichen Reifungsfraß an jungen Blättern, später auch an jungen Seitentrieben und Früchten, beginnt die Eiablage, die sich bis zu 3 Wochen hinziehen kann. Die Larven fressen im Innern des Kernes, wo auch etwa Mitte Juli die Verpuppung stattfindet, nachdem die Larve vorher in die Kirschschale ein Schlüpfloch für den Käfer gefressen hat. Nach kurzer Puppenruhe erscheinen die Jungkäfer, die vor dem Aufsuchen des Winterlagers die Blätter skelettieren und die reifen Früchte oberflächlich anfressen — Nennenswert schädlich sind nur die durch den Reifungsfraß oder die Eiablage an den Früchten verursachten Verletzungen. Der Käfer ist nur ein Gelegenheitschädling. — Zur Bekämpfung wird Abschütteln der Käfer auf Fangschirme im Frühling empfohlen, ferner Umgraben des Bodens unter den Bäumen, Beseitigen der Traubenkirschen. Fraßgifte sind nur sehr beschränkt anwendbar; Berührungsgifte scheinen bei starkem Befall erfolgversprechend zu sein. — Die Morphologie aller Entwicklungsstände wird beschrieben.

W. Speyer, Stade.

**Hsin, C. S. (Hsin Chu-Sieh).** Beiträge zur Naturgeschichte der Blattwespen. (Mit 18 Abb. und 5 Diagrammen.) — Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXII, S. 253—294. Berlin 1935.

Biologische und anatomische Fragen wurden in Rostock an folgenden Blattwespen bearbeitet: A. an Kiefer (*Lophyrus frutetorum* F., *L. virens* Kl., *L. laricis* Jur. v. *fenestratus* Enslin, *L. nemoralis* Ensl., *L. socius* Kl.); B. an Lärchen (*Lygaonematus laricis* Htg., *Lyg. wesmaeli* Tischb., *Platycampus duplex* Lep.); C. an Erlen (*Platyc. luridiventris* Fall., *Nematinus fuscipennis* Lep. und *lutens* Panz.).

W. Speyer, Stade.

**Puster.** Vorratspflege in Maikäferrevieren. — Zeitschr. f. angew. Entomologie, XXII, S. 51—60. Berlin 1935.

Die Verfügung des Reichsforstmeisters Goering vom 27. September 1933 für die preußischen Waldungen bezweckt die Abkehr vom Kahlschlagbetrieb und Überleitung zum Vorratspflegebetrieb. In vielen süddeutschen Forsten wird bereits nach diesem Grundsatz verfahren. Bei Maikäferverseuchung ist bei der Vorratspflege darauf zu achten, daß der Waldboden nicht dem Sonnenschein zugänglich gemacht wird, weil hierdurch die Käfer zur Eiablage angelockt werden. Nur bei Seuchengrad 1 und 2 ist eine vorsichtige Vorratspflege möglich, bei stärkerer Verseuchung hat die Axt zu ruhen. Die Begründung maikäferfester Bestände ist nur durch

gleichzeitige Bekämpfung des Schädlings möglich. Im großen führt nur die Vernichtung durch Absammeln der Käfer zum Ziel. Hierbei müssen der Herdentrieb des Käfers und sein Feingeschmack berücksichtigt werden, die ihn auf den Bäumen mit dem jüngsten Laub sich sammeln lassen. Großbrutplätze sind durch Kahlhiebe, denen die Aufforstung auf dem Fuße folgen muß, zu verjüngen. Zur Wiederbestockung ist die Kiefer zu wählen. Die Bestandesmischung erfolgt ohne Verluste nach der ersten Durchforstung etwa im 25. Jahre durch Unterbau mit Buchen und Fichten.

W. Speyer, Stade.

**Rudnew, D. F.** Der große Eichenbock, *Cerambyx cerdo* L., seine Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung. (Mit 14 Abb. und 3 Kurventafeln.) — Zeitschr. f. angewandte Entomologie, XXII, S. 61 bis 96. Berlin 1935.

Die Arbeit ist ein Auszug aus der russischen Monographie des Verfassers, zu der die in der Ukraine während der Jahre 1927—1933 ausgeführten Untersuchungen die Grundlage bilden. Der Eichenbock ist ein sekundärer Schädling, da er vornehmlich solche Bäume angreift, die irgendwie geschwächt sind — wenn man ihnen dies auch äußerlich nicht ansieht. Außerdem ist die Befallstärke vom Stammdurchmesser abhängig. Dichtes Unterholz schützt die Bäume weitgehend vor Befall. Dementsprechend nimmt auch der Befall vom Rande nach dem Innern des Waldes zu ab. Spät freigestellte Überhälter werden zu Seuchenherden für ganze Reviere. Ein Eiparasit, *Tynandrichus rudnewi* (Chalcididae), wurde beobachtet. Pilzkrankheiten der Larven und besonders der Jungkäfer sind häufig, können jedoch Massenvermehrungen nicht verhindern. Wenn der Käfer auch vornehmlich ganz gewaltigen technischen Schaden verursacht, so führt der Larvenfraß doch nicht nur zu Gipfeldürre, sondern auch zu völligem Absterben der Bäume. — Mechanische und chemische Bekämpfungsverfahren können keinen durchschlagenden Erfolg bringen. Dagegen ist es durch forstwirtschaftliche Maßnahmen (Kahlhieb mit unmittelbarer Aneinanderreihung der Schläge) in der Ukraine gelungen, den Eichenbock als Massenschädling zu vernichten.

W. Speyer, Stade.

**Janke, O.** Über den Einfluß einiger Blutlaus-Bekämpfungsmittel auf die Entwicklung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali*. — Arb. über phys. und angew. Entomologie aus Berlin-Dahlem, Bd. 2, Nr. 2, S. 96—98. Berlin-Dahlem 1935.

Verfasser untersuchte, wie die verschiedenen, vom deutschen Pflanzenschutzdienst empfohlenen Blutlaus-Bekämpfungsmittel die Entwicklung des Blutlausparasiten *Aphelinus mali* beeinflussen. Von den auf die Blutlaus befriedigend wirkenden Mitteln waren nur Trikotin 5%, Vomasol N 0,3% und Fluidan S 1,5% unschädlich für *Aphelinus mali*; verhältnismäßig harmlos waren das Obstbaumkarbolineum „Dendrin“ 5%, Hohenheimer Brühe 2,5% und 3,5%, Vomasol N 0,5% und Fluidan S 2,5%. Dendrin in stärkeren Konzentrationen wirkt sehr schädlich auf den Parasiten. (Nach den im niederebischen Obstbauggebiet gemachten Erfahrungen genügt 5%iges Obstbaumkarbolineum für die meisten Zwecke durchaus. Ref.) Ein anderes Obstbaumkarbolineum (Karbowassol) erwies sich als wesentlich gefährlicher für *Aphelinus mali* als Dendrin.

W. Speyer, Stade.

**Bohlen, W.** Die Erbsenlaus (*Macrosiphon onobrychis* B. d. F.), ein äußerst gefährlicher Luzerneschädling. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst, 1934, 14, 48.



Bisher in Deutschland unbekannte, 1933 erstmalig beobachtete große Schäden an Luzerne durch die Erbsenlaus, *Macrosiphon onobrychis* B. d. F. (= *M. pisi* Kalt.) veranlassen den Verfasser zu einer kurzen Schilderung dieses Auftretens in Schlesien und in Anhalt und der Lebensweise des Schädling, der als Winterei, selten als Laus selbst, an Luzerne, Schweden- und Rotklee sowie an Platterbsenarten überwintert und im Laufe des Sommers eine ganze Reihe sich parthenogenetisch fortpflanzender Generationen erzeugt, bis im Herbst die Geschlechtstiere entstehen, die die Wintereier ablegen. Die Ursachen des Massenauftretens auf Luzerne im Jahre 1933, das an den erwähnten Orten vielfach zur Vernichtung des Ertrages und des Bestandes führte, sind unbekannt. Für die Zukunft empfiehlt sich sorgfältige Beobachtung der Luzernefelder, um stärker betallene Schläge sofort zu mähen, auch wenn die Luzerne noch nicht schnittreif ist. Erfahrungsgemäß wird dadurch infolge des Nahrungsentzuges die Plage am wirksamsten verhindert und ein Massensterben des Schädling bewirkt, unter Umständen der Bestand gerettet.

Behrens.

### E. Krankheiten unbekannter oder kombinierter Ursachen.

Quanjer, H. M. Enkele Kenmerken der „Vergelings-Ziekte“ van Suiker-en Voederbieten ter Onderscheiding van de „Zwarte Houtvaten“-Ziekte. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 201—214, 1 Tafel.

Die von Quanjer behandelte „Vergelungskrankheit“ der Runkel- und Zuckerrüben tritt gewöhnlich im Juli, zuweilen bereits im Juni, zutage. Von den ältesten Blättern behalten die äußersten ihr gewohntes Aussehen, ihnen schließt sich an ein Kranz vergelbter Blätter, das Herz bleibt grün. Die Vergelbung setzt an den Blattspitzen ein, greift dann auf die Blattränder über und schließlich auch auf die Zwischenrippenfläche. Siebgefäße und Geleitzellen sind mit gelbem Gummi erfüllt, wodurch die Stärkeabfuhr verhindert wird. Mit dem Älterwerden bilden sich stecknadelkopfgroße, abgestorbene Flecken auf den Blättern aus. Letztere sind zudem etwas verdickt, steif und spröde. Versuche, die Krankheit künstlich hervorzurufen, mißlangen.

Hollrung.

Schreven, D. A. van. Kalkgebrek als Oorzaak van Mergnekrose bij Aardappelknollen. Tijdschrift over Plantenziekten, 40. Jahrg., 1934, S. 225—255, 3 Tafeln.

Zur Ergründung der Ursachen für die Schwarzfleckigkeit der Kartoffelknollen stellte Schreven Wasser- und Sandkulturen an unter Beigabe einer größeren Anzahl von chemischen Stoffen. Im Sand, dem Salzsäure zugefügt worden war, trat die Erkrankung früher und stärker hervor als im unbehandelten Sand. Beigabe von reichlich Stickstoff vermehrte die Schwarzfleckigkeit. Als Entstehungsursache wurde Kalkmangel erkannt. Es gelang, die im kalkfreien Sand 60 v. H. der Knollen umfassende Nekrose durch hinlängliche Kalkung auf 0 v. H. herabzudrücken. Je nach dem Umfange des Kalkmangels bleiben die Krankheitserscheinungen vollkommen auf die Knolle beschränkt oder sie treten — bei starkem Mangel — auch am Kraute in Form einer leichten Entgrünung hervor. Schreven unterscheidet drei Formen von Knollennekrose: 1. die Ringnekrose (kringerigheid). Ursache unbekannt. 2. Die Fleckennekrose. Ursache ein Virus. 3. Die auf das Parenchym zwischen den Gefäßbündelringen beschränkt bleibende Marknekrose (mergnekrose). Die in Holland als Hooghalensche Ziekte bekannte Krankheit ist nach Schreven ebenfalls auf Kalkarmut zurückzuführen.

Hollrung.

### III. Pflanzenschutz

(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

**Dorožkin, N. A. und Raudo, A. S.** Rayonierung der W.S.S.R.-Kartoffelkrankheiten und Charakteristik derselben. Weißruss. Akad. Wiss. Biolog. Institut, Minsk, 1933, 177 S., viele Textabb. und Karten. — Ukrain. m. dtsh. Zusfg.

Um die Einschleppung von Kartoffelkrebs, Koloradokäfer und anderen argen Schädlingen in die U.S.S.R. zu verhindern — bisher haben sie sich hier nicht gezeigt — werden folgende Maßnahmen durchgeführt: Verbot, in den Grenzrayons mit Polen Pflanzkartoffelwirtschaften zu organisieren, ferner aus Grenzrayons der W.S.S.R. Knollen in andere Rayons abzutransportieren. Alljährlich ist eine Untersuchung der Saatkartoffeln auf Quarantainschädlinge vorzunehmen. Ladungen, die die Stationen Negoreloje und Bigosowo passieren, sind da speziell genau zu untersuchen. Im ganzen Grenzgebiet sind nur die gegen den Krebs durchaus widerstandsfähigen Sorten anzubauen. — Der nördliche Teil der W.S.S.R. (sog. 2. Rayongruppe) besitzt kalkreiche Böden. Da bis zu 75% Erkrankungen durch *Phytophthora infestans* vorkommen und bis 13% durch die Schwarzbeinigkeit (*Bac. phytophthorus*), so darf man nur folgende Sorten hier im Seengürtel anpflanzen: Grazie, Jubel, Switasj, Schlesien, Sitez, Browarka. Bespritzung ab 15. bis 20. Juli jährlich in den Pflanzkartoffelwirtschaften, in Phytophthorajahren im Jahr zweimal. 10—15 Tage vor der Ernte ist das Kraut abzuheben, 10 bis 15 Tage nach dem Pflanzen ist das Land zu eggen. Man unterlasse jedes Schneiden der Pflanzkartoffeln. — Der zentrale Teil der W.S.S.R. als 3. Rayongruppe mit  $\pm$  stark podsolierten Sandlehmböden zeigt wenig *Phytophthora*-Erkrankungen und weniger *Actinomyces*-Schorf; gefährlich ist, wie im 2. Rayon, der Pulverschorf (*Spongospora subterranea*). Späte Saaten werden von der Schwarzbeinigkeit am stärksten betroffen, besonders die Sorte Wohltmann. Kalkdüngung schwächt die Bodenazidität und schafft Bedingungen somit, welche einer Entwicklung dieser Krankheit günstig sind. In der Umgebung von Minsk muß man mit der Bordelaiser Brühe ab 10. Juli, in der von Homel ab 5. spritzen — bei unbedingter Wiederholung nach 20 Tagen. Vom Schorf befallene Knollen sind nie zu setzen. — Im südlichen Teil der W.S.S.R. (4. Rayongruppe): Die Verbreitung der *Phytophthora* geht im Sand- und Sumpfkomples (Usde, Turau, Mozyr) bis auf 100%. In trockenen Jahren wird die Frühfleckigkeit (*Macrosporium solani*) gefährlich. Kindelbildungen und Durchwachsungen der Knollen sind hier am häufigsten.

Ma.

**Stachelin, M. et Porchet, Berthe.** Contribution à l'étude de la désinfection partielle du sol en culture maraîchère et horticole. Ldw. Jahrbuch d. Schweiz, 47. Jg., 1933, S. 761.

In humusreicher Erde entwickeln sich im Gewächshaus und in den Aufzuchtbeeten die folgenden Bodenpilze, welche Samen und Keimlinge überfallen: *Sclerotinia*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Rosellinia* und *Armillaria* (Wurzelfäule), *Corticium*, *Rhizoctonia*, *Pythium* und *Moniliopsis* (Umfallen und Schwarzbeinigkeit der Keimlinge) besonders gut und noch besser bei hohen Temperaturen und dichtem Stand der Keimlinge (Luftzirkulation erschwert). Formol ist das beste Desinfektionsmittel des Bodens, doch nur auf unbautem Boden zulässig. 10 Liter je Quadratmeter in 1—2%iger Lösung, 10 Tage

vor der Aussaat oder dem Anpflanzen vorzunehmen. Wirksamer ist eine allmähliche Überbrausung mit 40 Liter einer 0,5%igen Lösung je Quadratmeter. Nach Behandlung stets Bedeckung des Bodens behufs Verhinderung einer zu raschen Verflüchtigung des Mittels. Schwerer Boden ist vor Behandlung zu lockern oder mit 2 kg je Quadratmeter Torf zu vermengen. — Uspulun wirkt auf Bodenpilze gut, wenn je Quadratmeter 120 g leicht in den Boden eingehackt werden: Kohl- und Bohnensamen litten nicht, die Keimung der Futterrüben litt aber; Verfasser meinen, man solle die Menge auf  $\pm 60$  g herantersetzen und die Aussaat 10–15 Tage nach Behandlung vornehmen. Schwefelkohlenstoff (200 g je Quadratmeter) ist als pilztötendes Mittel von mäßiger Wirkung, stimuliert aber das Wachstum der Pflanzen. 10 Liter 1%ige Essigsäure je Quadratmeter wirkt weniger als Uspulun und Formol, doch bleiben die Pflanzen im Wachstum zurück. Je nach den Bodeneigenschaften und der angepflanzten Sorte haben K-Sulfocarbonat und Terpur eine sehr starke fungizide Wirkung; doch sind noch weitere Versuche nötig. — Bezüglich der Bakterien fand Porchet: Formalin verursacht üppige Vermehrung der N-fixierenden und der nitrit- und nitratbildenden Bakterien; Terpur und Uspulun setzt die biochemische Reaktion der Mikroflora herab; K-Sulfocarbonat wirkt weniger günstig als Formalin. In der festeren Gartenerde wirken wegen leichterer Verflüchtigung diese Mittel insgesamt besser als in der Komposterde. Beim gleichen Mittel ist die Empfindlichkeit der verschiedenen Bakterienarten (Azotobakter, *B. megatherium*, *mycoides*, *fluorescens liquefaciens*, *Sarcina*, *Actinomyces*, *Cytophaga*) etwa dieselbe. Diese Mittel ordnen sich mit abnehmender Giftwirkung: Uspulun  $\frac{1}{10\,000}$  g%, Formalin  $\frac{1}{1000}$ , K-Sulfokarbonat und Terpur  $\frac{1}{100}$ . Die entwicklungshemmende Dosis ist auch die tötliche. Bei *Actinomyces* war die Resistenzfähigkeit für alle Spezies gleich. Die Variabilität der Empfindlichkeit verschiedener Stämme ein und derselben Bakterienart scheint gering zu sein. Die genannten Gifte, in nicht entwicklungshemmenden Dosen angewandt, stören die N-Fixierung von Azotobactern nicht; letztere zeigten dieselbe Widerstandsfähigkeit in N-freien wie in N-haltigen Nährflüssigkeiten. Ma.

**Jørgensen, C. A.** Afprøvning af Jorddesinfektionsmidler. (= Die Prüfung von Bodendesinfektionsmitteln.) Tidsskrift f. Planteavl, 39. Jg., 1933, S. 316. Dänisch.

Die großangelegten Versuche in Dänemark ergaben: Im Kampfe gegen *Pythium debaryanum* (Wurzelbrand) bewährten sich als beste Bodendesinfektionsmittel Karbolöl I (je Quadratmeter 0,5 kg in 15 Liter Wasser), Germisan (10 g, 8 Liter), Kerol (0,25%, 40 Liter), Koedfoed-Johnsens Bodensterilisator (1 kg), rohe Karbolsäure (250 g, 10 Liter), Formalin (250 g, 10 Liter) und Bodenerhitzung. Im Kampf gegen *Rhizoctonia solani*: Sublimatsalpeter, Uspulun und Erhitzen, gegen die Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*), rohe Karbolsäure, Formalin, Uspulun und Erhitzung. — Uspulun dringt sich überall durch. Die einfachen Chemikalien wirken ebenso gut wie Spezialmittel. — Die sehr vielen anderen geprüften, doch nur befriedigend wirkenden Mittel sind vom Referenten nicht angeführt. Ma.



# Sachregister.

## A.

Ackersenf — Bekämpfung 522.  
 Agaricus melleus — Enzyme 237.  
 Agrostis-Arten, Blattflecken durch Helminthosp. erythrosipilum n. sp. 566.  
 Ancyllis comptana, Erdbeerblattroller — Biologie 372.  
 Antagonist zu Rhizoctonia und Pythium ist Trichoderma 524.  
 Anthraknose an Luzerne 617.  
 Apfel- und Traubenwickler — Bekämpfung 528.  
 Apfelmehltau — Sortenempfindlichkeit 280.  
 Apfelsorten — Resistenz gegen Sclerotinia fruct. 364.  
 Aphelinus mali auf Blutlaus 619.  
 Apoderinen, Blattroller in Japan 375.  
 Austernschildläuse — Vergleich mit S. José-Schildlaus 570.  
 Auswintern von Saat- und Kleeschlägen, Behandlung der Schläge 383.

## B.

Bacterium tumefaciens 360.  
 Bakteriophage Minderung der Stewartkrankheit am Mais 564.  
 Bakterielle Nelken-Blattflecken-Krankheit 564.  
 Baumweißling (Aporia crataegi) — Ökologie — Versuche 568.  
 Baumwollerkrankung durch Phymatotrichum. Folgen 567.  
 Berberitzen- und Schwarzerost in Württemberg 369.

Birnen-Anfälligkeit gegenüber Weißfleckenkrank. 305.  
 Blasenrost der 5-Nadler — Bekämpfung 297.  
 Blattrollkrankheit (Abbau) 232.  
 Blattrollkrankheit der Kartoffel 520.  
 Blattwespen an Nadel- und Laubhölzern 618.  
 Blissus leucopt. als Getreideschädling in Nordamerika 376.  
 Blutlausbekämpfung durch Aphelinus mali 570.  
 Blutlaus-Parasiten und Bekämpfungsmittel 619.  
 Blutlauszehrvespe in Südmähren 41—44.  
 Bodenazidität. Einfluß auf die Sämlingskrankheit von Alfalfa 565.  
 Bodenfauna, Forstl. Bedeutung 557.  
 Boden-Pilze — Bekämpfung 621 und 622.  
 Bodensäure — Schaden auf Baumwollpflanzen. Anatomie 523.  
 Bohnen mit Ascochyta Boltshauseri; neu in U.S.A. 567.  
 Bohnen mit Colletotrichum trunc. 565.  
 Bohnenkrankheiten und ihre Bekämpfung 371.  
 Boriumschaten bei Tabak. Äußere und innere Symptome 521.  
 Borkenkäfer und ihre Standpflanzen 570.  
 Borkenkäferarten im Wald von Bialowis 374.  
 Burbank-Pflaumenkrankheit nicht durch Graphium verursacht 302.  
 Burbankpflaumensterben in Italien 335.

## C.

Calciumarsenat. Herstellung 382.  
 Cecidologie. Geschichtliche Darstellung. II. Teil, Botanik und Entomologie 569.  
 Cerambyx cerdo 619.  
 Ceratostomella fimbr. an süßen Kartoffeln — Bekämpfung mit Kupferkalk 235.  
 Cercospora beticola — Bekämpfungserfahrungen 525.  
 Cercospora — Konidienbildung in Reinkulturen 235.  
 Cercospora herpotrichoides — Ursache der Halmbruchkrankheit am Getreide 525.  
 Ceresanschutz gegen Helminthosporium u. Fusarium an Gerste 565.  
 Ceutorrhynchus Pleurostigma und C. quadridens im Gemüsegebiet Zittau 1934 478.  
 Chlorophylldefekte — vergleichende Versuche 558.  
 Chlorose von Lupine und Serradella in ihrer Beziehung zu Eisen und Mangan 233.  
 Chlorose. Verhältnis von grünen zu gelben Pigmenten in chlorot. Blättern 560.  
 Chronica Botanica. Nachschlagewerk 518.  
 Chrysanthemum-Gallmücken 238.  
 Citrus-Schaden durch Schadwanze, Vertilger Enthomophthora 376.

Coccinelliden; ihr „Eckelblut“, ihre Warntracht und ihre Feinde. Bedeutung im Kampf gegen Blattläuse 374.

*Coccomyces hiemalis*-Kulturen. Variabilität von Ein-Spor-Kulturen 525.

*Colletotrichum* an Luzerne, Brenner 617.

*Colletotrichum trunc.* an Bohnen 565.

Crown Gall an Opuntien durch künstl. Impfung 234.

Cruciferen, Widerstandsfähigkeit gegen *Plasmodiophora* 361.

## D.

Dänemark, Pflanzenpathol. Versuchsanstalt 379.

*Diathronomya hypog.* auf *Chrysanthemum* 238.

Dörrfleckenkrankheit 556.

Duden, I. Rechtschreibung der deutschen Sprache und der Fremdwörter.

II. Stilwörterbuch 159.

Durchgasungen mit Äthylendioxyd. Gasrestnachweis 382.

Duwock — Entgiftung 359.

## E.

Eichenbock 619.

Eichenmehltau und Rauchgasschäden 44, 45.

Eisenfleckigkeit an Kartoffeln 239.

*Endophyllum Sempervivi*. Cytologie, Überwinterung, Folgen 527.

Entomologie angew. in d. versch. Ländern (Buch) 518.

*Entomophthora fumosa* in der Schadwanze *Pseudococcus citri* 376.

*Equisetum* s. Duwock 359.

Erbsenkrankheit durch *Cladosporium* sp. in Kalifornien 366.

Erbsenlaus an Luzerne 619.

Erdbeerblattrollen — Biologie 372.

Erdbeerschädlinge (Blattlaus und Milben) 571.

Erdbeerviruskrankheit, neue; Ausbreitung in den Weststaaten U.S.A. 562.

Erd-Mucorineen 241.

Erygaster-Arten. Getreidewanzen 376.

## F.

Fichten-Nadelbedeckung der Gartenwege 522.

Flachs-Anfälligkeit gegen *Fusarium* 364.

Flüssigkeit 556.

Flora für Mittelgebirge 517.

Flugblätter, neue, der Biol. Reichsanstalt. Borkenkäfer Nr. 133, Wachsmotten Nr. 132, 231.

Flugblätter, neue, 1935 431.

*Fomes pomaceus* an Pflaumen 370.

Forleule. Neue Untersuchungen und Folgen aus ihnen 528.

Forleulenkalamitäten — Prognose u. Bekämpfung. Ein Buch 374.

Forstwirtschaft, Bibliographie 230.

Fritfliegen-Parasiten 528.

Frost auf Mooren, Schaden-Verhütung 233.

Frostempfindlichkeit der Waldb. in Amerika 48.

Frostkatastrophe 1928/29 in tschech. Obstbau 563.

Frostschaden an Forstbäum. Experimente u. Diagn. 47.

Frostschutz durch Kali-beigaben 587.

Frühjahrsbestellung und Pflanzenschutz 575.

*Furcipes rectirostis*, Steinfruchtstecher 618.

*Fusarium*-Stämme und Welkeresistenz von Flachs 364.

Fußkrankheiten an Weizen 373.

Fußkrankheit der Papaya durch *Pythium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* 361.

Futterpflanzenschädlinge, zwei neue (Fliegenlarv.) 572.

## G.

Gartensalat mit Dickadrigkeit (Big Vein) 380.

Gemüse, krankheitswiderstandsfähige Sorten 556.

Gersten — Streifenkrankheit 365.

Gespinstmotte. Massenvermehrung. Bekämpfung 383.

Getreideschaden durch die Langwanze *Blissus leucopertus* 376.

Getreidewanze. Leben, Schaden — Bekämpfung 376.

*Giberella saubintii* — befallene Gerste wirkt giftig auf Schweine 235.

Gießwasserschäden auf Gewächshauspflanzen 562.

Granatapfelerkrankung durch *Amphichaeta Punicae* 363.

*Graphium ulmi* — Infektionen. Neue Erfahrungen 524.

*Graphium ulmi* nur an Ulmus und Zelkova 302.

*Graphium ulmi* und die Burbank-Pflaumen 143—146.

Gurken. Bitterwerden. Einfluß des Standortes 579.

## H.

Halmbruchkrankheit am Getreide durch *Cercospora herpotrich.* 525.

Hasenfraß an Soja 591.

Hederich und seine Bekämpfung 359.

*Helminthosporium* u. Ascusformen 364.

*Helminthosporium erythrospilum* n. sp. auf *Agrostis* Flecken bildend 566.

*Helminthosporium*. Infektions-, Beiz-, Immunitätsfragen. Auf Gerste 365.

Herbarium Mycol. Romaneum 47.

*Heterodera radicola* (und andere) auf Reis-Wurzeln 237.

Himbeertriebschädling, *Chartophila denties* 375.

Himbeer (Weißknospenkrankheit) und Apfel-Bitterfäule. Zwei verschiedene *Gloeosporium*-(*Glomerella* Con.) Arten 566.

Hülsenfrüchtlerschädlinge. Übersicht 572.

*Hylemia floralis*, Kohlfliege 372.

## J.

Immunitätszüchtung 556.

## K.

Kälte-Wirkung und Kälte-Resistenz 522.

Kaffeestrauch. Beschädigung durch Cocciden 375.

Kakaobaum-Hexenbesen (Taphrina Bussei und Exoase. theobromae) und nichtparasitäre Zweigsucht 380.

Kakaothrips — Bekämpfung in San Tomé 377

Kalium, Bedeutung für Blattgrünbildung 499

Kartoffelabbau. Biochemie 574 und 559.

Kartoffelblattrollkrankh. 520, 559.

Kartoffel — Eisenfleckigkeit. Sorten, Witterung, Boden-Einfluß 573 u. 239.

Kartoffel — Infektions-Wirkung auf Temperatur und Kohlensäure-Abgabe 523.

Kartoffelkrankheit. Verhinderung der Einschleppung in W.S.S.R. 621.

Kartoffelkrankheit (Phytophthora) abhängig von Witterung 566.

Kartoffel — Rottfäule und Schorf. Heilungsversuche mit Sublimat 567.

Kartoffelschorf-Bekämpfung 1933 381.

Kartoffel, Schwarzbeinigkeit und Naßfäule 574.

Kartoffel, Schwarzfleckigkeit 620.

Kartoffelsorten und ihre Krankheiten in Dänemark 379.

Kartoffelsorten, die nach dreijähr. Prüfung im Krebsgebiet immun geblieben sind 524.

Kartoffelsorten — Widerstandsfähigkeit gegen Virus, Mosaik, Blattrollkrankh. 304.

Kartoffelviruskrankheiten 559.

Kirschen-Stecher 618.

Kirschfruchtfliege (Rhagoletis cerasi) Biologie und Wirte 569.

Kohlfliege — Bekämpfung 617.

Kohlfliege, Feinde und Bekämpfung 372.

Kohlgallrüßler und Kohltriebbrüßler bei Zittau 1934 478.

Kohlhernie an Cruciferen 361.

Kohl — Peronospora-Befall, beeinflußt durch Dünger 565.

Kohlrüben-Schädlinge — Übersicht 572.

Kornkäfer, Abtötung mit Blausäure 570.

Kreuzschnabel (?), Schaden an Fichtensprossen 301.

Kropfkrankheit an Zuckerrüben 360.

Kulturpflanzen — Feinde (Pilze, Insekten, andere Krankh.), Bekämpfungsmittel und -Methoden 230.

Kupferkalkbrühe. Haftfähigkeit als Quellungserscheinung 341.

Kupferkalkbrühe — Phytosikochemie 341.

## L.

Lambertiana Corni-maris, ein paras. Discomycet, bewirkt Braunfäule an vielen Pflanz. 525.

Leguminosen-Fleckenkrankheiten und ihre pilzlichen Erreger 229—230.

Lehrbuch. Krankheiten u. Schädlinge der Gemüsepflanzen u. Küchenkräuter und die wichtigsten Arzneipflanzen 432.

Liparis dispar auf Fächerpalmen 373.

Lophodermium pinastri u. Hypoderma brachyspor. 365.

Luftverunreinigungs-Wirkung auf Transpiration von Pflanzen 520.

Lupinenkrankheit, neue 573.

Luzerne-Schädlinge. Beobachtung von 1933 u. 1934. 416—431 416

Luzerneschildlinge. Übersicht 572.

Luzerne — Stengelbrenner 617.

## M.

Macrosiphon als Luzerne-schädling 619.

Macrosporium und Colletotrichum befällt Rüben-Wurzeln 525.

Mahonia-Rost (Uropyxis mirabilissima) seit 1923 in Europa. Geschichte u. Entwicklung und Literaturliste 529.

Maikäferreviere mit Vorratspflege 618.

Maisbrandschaden ist verschieden groß, je nach Zahl, Gestalt, Sitz der Brandgallen 527.

Maiskrankheit bakterielle 564.

Mais mit Rhizoctonia 236.

Manihot und Cajanus ind. Erkrankung durch Phaeolus manikotis (Polyporee) 370.

Manuscripte, Anleitung zur Anfertigung 112.

Meerrettich — Albugo (weißer Rost) 31—36.

Meerrettich-Krankheiten 16.

Meerrettich-Krankheiten — Bekämpfung 36—41.

Meerrettich, Wurzelanatomie, Krankheitserscheinungen, Gummi, Bakterien, Pilze 16—31.

Mehltau des Apfels. Sortenempfindlichkeit 280.

Minen an Buche Synopsis 1—5.

Minen (Nepticula) an Crataegus 5.

Minen (Nepticula) an Populus 6—8.

Minenstudien 1.

Minierende Stagmatophora 12—15

Minierer an Orchideen 11, 12.

Minierfliegen (drei neue im mediterr. Geb.) 8—11.

Mohrrüben, befallen durch Phytophthora megasp. 361.

Mosaikkrauselkrankheit der Zwetschen 558.

Mosaikevirus, Infektion bis zur Krankheitserscheinung an Tabak 558.

Mucorineen des Erdbodens 241.

Mycosphaerella sentina s. Weißfleckenkrankh. 305.

Mykologische Kulturen in Schnittpräparaten. Übertragung 474.

Myzus persicae, Pfirsichblattlaus bei Blattrollkrankheit 232.



## N.

- Nelken — Blattflecken durch Bakterien 564.  
 Nematoden — Säuberung auf Ananas mit Chlorpikrin 568.  
 Nikotin u. Pyrethrum-Wirkung auf Eier vom Apfelwickler und vom bekreuzten Traubenwickler 528.  
 Nonnenbekämpfung nach Antonin Dyk 372.  
 Nonne und Vogelschutz 373.  
 Nützlinge im Garten, Feld und Wald 517.

## O.

- Obstbaumfanggürtel. Die in denselben überwinterten Insekten. V. Mitt. 433.  
 Obstbaumschädlings-Bekämpfung in der Schweiz 1934 378.  
 Obstbaumspritzung 432.  
 Obstbaum-Wanzen III. Mitt. 463.  
 Obstbäume mit Gespinstmotten 383.  
 Obstschutz durch Umhüllung durch Hüllen mit Kupfersulfattränkung 363.  
 Ölbohlen-Krankheiten 577.  
 Ophiobolus- u. Pyrenophora-Arten und ihr Perithecium-Stadium auf Getreidearten 364.  
 Ophiobolus, Pyrenophora, Helminthosporium und Cochliobolus 363.  
 Ophiobolus-Schaden an Weizen 363.  
 Osmose-Verfahren zum Holzschutz im Walde. Behandlung stehender Bäume mit Salzen 383

## P.

- Pappelkrebs durch Nectria cocc. v. sanguinella 362.  
 Pepsin, proteolyt. Wirkung bei Tabak und Aucuba-Virus 232.  
 Peronospora eff. befällt Spinatsamen 361.  
 Peronospora paras. an Kohl. Beeinflussung durch Dünger 565.  
 Pestalozzia auf lebenden Podocarpus-Blättern 363.

- Pflanzenkrankheiten. Durch Samen übertragbare 382.  
 Pflanzenkrebs durch Bacterium tumefaciens 360.  
 Pflanzenschutzflugblätter. Kritik. 1935 510.  
 Pflanzenschutzliteratur, Bibliographie 160.  
 Pflanzenschutzmittel-Prüfung 384.  
 Pflanzenschutzorganisation in Holland 575.  
 Pflanzenschutz und Phytopath. Organisation in Rumänien 239.  
 Pflanzenwelt der deutschen Landschaft 357.  
 Pflaumen-Holzfülle durch Fomes pomaceus 370.  
 Pfirsichschädling, gefährlicher, in Italien 227—229.  
 Pfropfung von Apfelbäumen in Pflanzschulen 233.  
 Phaeolus manikotis macht Wurzelfäule auf Madagaskar 370.  
 Phorbia brassicae, Kohlfiege 617.  
 Phytophthora infestans — Biologie 234.  
 Phytophthora megasp. verursacht Mohrrübenfäule in Tasmanien 361.  
 Pilze, Blätterpilze in Europa, Atlas (Pleurotus Fasc. 6) 231.  
 Pilze aus der Luft über Apfelgärten, bes. Pleospora u. Polypeus 371.  
 Pinus pal.-Keimlings-Erkrankung durch Septoria acicola 236.  
 Plasmodiophora Brassicae. Experimente 234.  
 Plasmodiophora brass. Widerstandsfähige Cruciferen 361.  
 Podocarpus mit Pestalozzia 363.  
 Papaya-Fußkrankheit 361.  
 Prunus-Stecher 618.  
 Pseudomonas tumefaciens, Biologie 146—159.  
 Puccinia glum. f. sp. tritici. Temp.- u. Lichteinfluß auf Uredo-Keimung 369.  
 Puccinia graminis tritici. Versuche mit Weizenlinien und Puccinia-Rassen 368.  
 Punica granatum-Erkrankung in Indien 363.

- Puccinia trit. — Biotypen 316.  
 Puccinia trit. und gram., Überwinterung der Urediform 131—143.  
 Pyrausta nub. — Bekämpfung 373.  
 Pyrethrin u. Rotenon 376.  
 Pyrethrum u. pyrethrinhaltige Mittel 575.  
 Pythiogeton in Typha 360.

## R.

- Rebenfeinde, ausgestorbene und selten gewordene 210—227.  
 Rebschädlingsbekämpfung 384.  
 Referate-Einteilung 45, 46.  
 Resistente Bohnensorten gegen Kräuselkrankh. d. Zuckerrübe 560.  
 Rhizoctonia zeae. Kolben mit Sklerotien 236.  
 Ribes-Blattkrankheiten in Dänemark 380.  
 Rindenbrand — Entstehung 563.  
 Ringelspinner. Einfluß von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf Sterblichkeit und Entwicklung des Insektes 527.  
 Rostfrage bei ungar. Weiz. 369.  
 Rostfragen. Pucc. tritici-Biotypen 316.  
 Rotenon. Brauchbarkeit gegen Kleintiere 574.  
 Rotenon u. Derrispulver 575.  
 Rotenon und Pyrethrin. Vergleich ihrer Wirkung als Kontaktgift 376.  
 Rubusarten mit Gymniconia interstitialis. — Diese dringt durch Cuticula ein 568.  
 Rumänien, Pflanzenschutz-Organisation 239.  
 Runkelrüben, Vergelbungs-krankheit 620.

## S.

- Saatgutbeizmittel, Erprobung im Laboratorium 113—131.  
 Samenschädlinge, tierische 557.  
 San José-Schildlaus in Mitteleuropa. Beobachtungen 377.

Schädlingsbekämpfung.  
Mittel gegen Ungeziefer und Unkraut 304.  
Schildläuse. Phänographisches zur Massenverbreitung 570.  
*Schistocera gregaria*. Ökologie 371.  
Schlupfwespen in Pfirsichmotte. Bedeutung 373.  
Schneearbeiten als Maßnahmen des Kampfes mit der Dürre 358.  
Schneeschnitz. Ursache und Abwehr 366.  
Schüttekrankheit der Kiefer und Strobe 365.  
Schwarzrost- und Berberitzen-Verbreitung in Württemberg 369.  
Sklerotienkrankheit an Tabak. Bekämpfung 362.  
*Scyphophorus acupunctatus* an *Sisal* 238.  
Selleriemosaik-Virus — Ansteckung anderer Pflanzen in Florida 561.  
*Septoria acicol.* an Keiml. von *Pin. palustris* 236.  
*Sisalschaden*, neuer, in Ostafrika 238.  
*Sitotraga cerealella* überträgt *Nigrospora Oryzae* von Mais zu Mais 526.  
Soja-Krankheiten 577.  
*Solanum escul.* erkrankt durch *Verticillium* 363.  
Spargelrost, Bekämpfung in der Prov. Sachsen 97—111.  
Spargelschädlinge, tierische und Bekämpfung 617.  
Spinatsamen befallen durch *Peronospora eff.* 361.  
Spritzbrühen-Rezepte 382.  
Spritzen der Obstbäume (Anweisung) 432.  
Spritzmittel-Dosierung 384.  
Staren. Schaden, Nutzen, Bekämpfung 571.  
Steinfruchtstecher, *Furcipes rectirostis* 618.  
Stickstoff-Überfluß und Empfänglichkeit für Virus-Infektion 520.  
Stilbkrankheit auf Feigen in Louisiana 526.  
Stoffwechselphysiologie bei Abkühlung verschieden ernährter Pflanzen 522.  
Sturmgefahrminderung durch Kronenverkleinerung der Fichte 523.

Süße Kartoffeln — Behandlung mit Kupferkalkbrühe gegen *Ceratostomella fimb.* 235.  
Süßkirschen — Empfänglichkeit für die Wildlederkrankheit 233.

## T.

Tabak. Keimlingskrankh. und Wurzelbrand-Bekämpfung 385.  
Tabak-Mehltau — Nomenklatur-Vorschlag 565.  
Tabak mit *Sclerotinia sclerot.* 362.  
Tabak-Mosaik. Chem. Studien über den Virus 379.  
Tabak-Mosaik, Chemische Virusstudien 232.  
Tabak-Mosaik-Infektion — Beeinflussung durch P- und K-Ernährung 561.  
Tabak-Mosaik-Virus — Beeinflussung durch p. H. des Mediums 561.  
Tabakmosaik-Virus. Impfungen verursachen blattunterseits bei Tabak Enationen. Nähere Schilderung 559.  
Tabak-Viruskrankh. 560.  
Tabakschäden durch *Phytophthora nicotiana* und *Pythium aphanidermatum* 524.  
Tabak-Viruskrankh. verursacht weibl. Sterilität 560.  
*Taphrina def.* an Pfirsich. Entwicklung. Biologie 566.  
*Tilletia laevis*. Isolierung des Trimethylamins 367.  
*Tilletia laevis* physiol. Rassen in Kansas 237.  
*Tilletia tritici* und *laevis*. Infektionen auf Roggen. Physiol. Rassen 567.  
*Tilletia tritici* an Weizenvarietäten 366.  
Tomatenkrankheitssymptome bei Bormangel 562.  
*Trametes suaveolens* an Pappeln und Weiden 370.  
*Trichoderma lignorum* vernichtet *Rhizoctonia solani* etc. 236.  
Trimethylamin isoliert aus Weizensteinbrand 367.  
*Tuberculina maxima* — Versuche in Amerika gegen Blasenrost 568.

Tulpenkrankheit, neue, in Dänemark 239.  
Tumoren (pflanzl.) — Chemismus 359.  
Tumoren (pflanzl.) — Katalase-Gehalt 360.  
Tumoren-Stickstoffbilanz 359.  
Tumoren und ihre Wasserstoffionenkonzentration 359.  
*Typha latif.* erkrankt durch Pilze 360.

## U.

Ulmenkrankh., Graph. ulmi und die Burbank-Pflaumen 143—146.  
Ulmenkrankheit. Werdegang ihrer Erforschung in Europa von 1921 bis 1935 49, 50—78, 161 bis 189.  
Ulmensterben 79—97.  
Unkräuter — Bestimmungsschlüssel für Samen und Früchte 564.  
Unkrautbekämpfung. Gründe 571.  
Unkrautvegetation in U.S.S.R. 564.  
Unkrautvertilgung mit Chlorationen 564.  
Untersuchungsmethoden, mikroskopische in der Phytopathologie 357.  
Urbarmachungskrankh. 556.  
Uredineen in England 369.  
Uredineen-Verbreitung in Schottland 370.  
*Urocystis occ.* — Cytologie 48.  
Ustilaginee n. sp. auf *Schoenus ferrug.* × *nigr.* *Tolyposporium Kochianum* 367.  
Ustilago zeae. Art der Infektion in Maisblättern und Blüten 367.  
Ustilula vulg. bes. an Buchen in Großbritannien 362.

## V.

Vergelbungskrankheit an Rüben 620.  
*Verticillium*. Mit Samenübertragung auf Eierpflaumen und Tomaten 235.



Verticillium-Schaden an  
Eierpflaumen, *Solanum*  
*esc.* 363.

Virus aus Wurzelspitzen  
von *Aucuba* und Tabak  
— Aufbewahrung 232.

Virus — Inkubationszeit von  
der Aufnahme bis zur  
Verseuchungsfähigkeit  
520.

Viruskrankheiten bei Pflan-  
zen. Schlüsselartige Über-  
sicht 559.

Viruskrankheiten der Kar-  
toffel 519.

Viruskrankheitkomplexe  
des Tabaks 560.

Virus von Tabak-Mosaik,  
— Ring-Flecken, —  
Gurken-Mosaik und zwar  
Spezif. quantitative  
Neutralisation 232.

### W.

Wald-Definition 354.

Wanderheuschrecke. Ge-  
samtökologie 371.

Wanzen an Obstbäumen  
(III. Mitt.) 463.

Warmwasserbeize bei *Ustilago tritici*. Verbesse-  
rungen. Ablehnung von  
Alkoholzusatz 527.

Wasserstoffionenkonzen-  
tration. Beziehung zur  
Apfelresistenz gegen  
*Sclerotinia* 368.

Weinbaustation in Lau-  
sanne. Jahresber. 1934.  
378.

Weinbergschwefel, fungi-  
cide Wirkung und deren  
chemische Grundlagen  
537.

Weinbergschwefel, chem.  
Grundlagen der fungi-  
cide Wirkung 529.

Weinschädlinge. Bekämp-  
fung in der Schweiz, 1934  
378.

Weißfleckenkrankh. An-  
fälligkeit der Birnensor-  
ten 305.

Weißseuche oder Urbar-  
machungskrankheit 573.

Weizenflugbrand. Neue Bei-  
zungsart (Alkoholzusatz)  
368 (cfr. 527).

Weizen. Rostanfälligkeits-  
prüfung durch Lösungen  
von Mineralien etc. 368.

Weizenvarietäten. Resi-  
stenz gegen *Tilletia tri-*  
*trici* 366.

Weymouthskiefer-Blasen-  
rost — Bekämpfung 297

Weymouthskiefer-Blasen-  
rost — Erklärungen 555.

Weymouthskiefer-Blasen-  
rost. Wo stehen wir mit  
der Erforschung  
190—210.

Widerstandsfähige Mais-  
sorten gegen Befall von  
Brand nicht gefunden  
367.

Wiesen und Weiden —  
Pflanzenschutz 573.

Winterschäden 1931/32.  
Ihre Ursachen 521.

### Z.

Zitronenkrankheit. Ge-  
nossenschaftsbekämp-  
fung 550.

Zuckerrohrschädlinge (*Ana-*  
*centrinus*), Massenver-  
mehrung und andere  
Schädlinge in Peru 1930  
bis 1931 381

Zuckerrüben. Rübenfliege  
und Rübenaskäfer 572.

Zuckerrüben-Schädling, die  
schwarze Blattlaus 375.

Zwetschenbäume mit Mo-  
saikkrankh. 558.